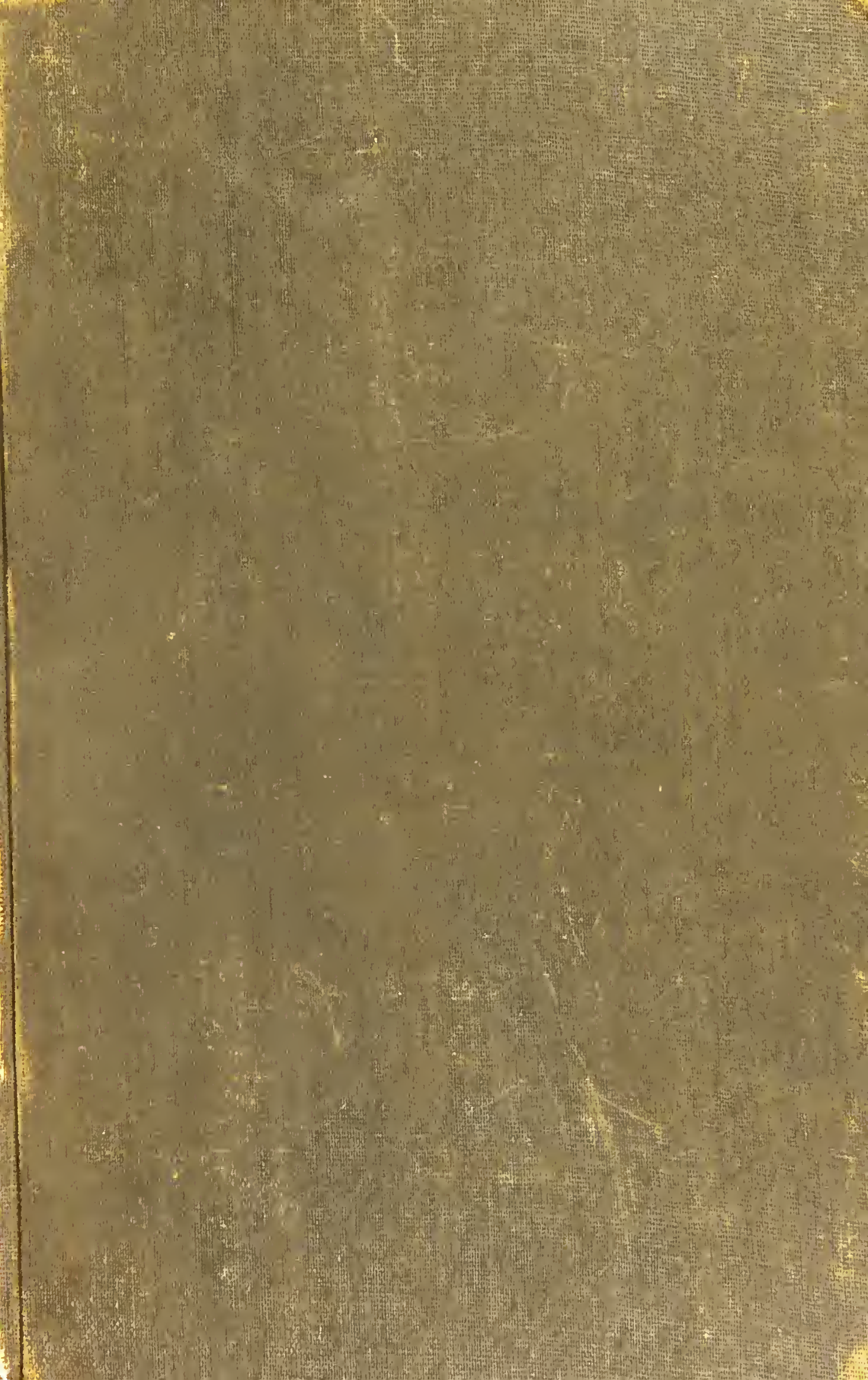






KLINISCHE ANALYSE

DER

MOTILITÄTSSTÖRUNGEN DES AUGES.

FÜR

ÆRZTE UND STUDIRENDE.

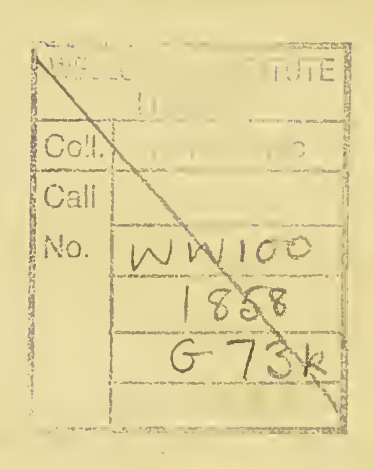
VON

DR. ALFRED GRÆFE
ASSISTENZ-ARZT AN DER VON GRÆFE'SCHEN AUGENKLINIK ZU BERLIN.



MIT IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.

BERLIN.
VERLAG VON HERMANN PETERS.
1858.


Coll.
Call
No.
WW100
1858
G73k

MEINEM LEHRER UND FREUNDE

ALBRECHT VON GRÆFE.

Vorwort.

In dem Folgenden wage ich dem ärztlichen Publikum einige Abhandlungen zu überreichen, welche ich mit demselben Interesse ausgearbeitet habe, mit dem ich ihr stoffliches Substrat schon lange zu einem Lieblingsgegenstande meiner Aufmerksamkeit und Beobachtung machte. Nachdrücklich möchte ich auf den bescheidenen Standpunkt verweisen, welchen ich diesen Arbeiten gegegenüber einnehme: es verdanken dieselben ihr Dasein lediglich den Forschungen meines Lehrers Albrecht von Graefe und sind dieselben unter beständiger Beziehung zu dessen Archiv für Ophthalmologie abgefasst worden.

Was mich besonders zu der vorliegenden Unternehmung bewog, war die wohl begründete Ueberzeugung, dass die Ophthalmologie sich mehr und mehr von dem Gesammtgebiete der Medicin spezialistisch abzweigte und ihre Pforten den Blicken des vielbeschäftigten practischen Arztes sich täglich fester verschlossen, während doch die Fülle von neuen Anschauungen, welche in der jüngsten Zeit jene so reich befruchtet haben, das allgemeine ärztliche Interesse kategorisch in Anspruch nahm. Wenn auch vom practischen Standpunkte aus eine gewisse Isolirung dieses Zweiges unserer Wissenschaft unabweisbar geboten ist, so sollte doch das gegliederte Verständniss des neuen Geistes, welcher den alten Körper so lebendig durchdrungen hat, immer ein nationales Besitzthum der ganzen Gemeinschaft bleiben. Diess wäre um so mehr zu wünschen, als gerade in der neueren Ophthalmologie dem mit unbefriedigter Scepsis in den verschlungenen Gängen der inneren Medicin herumirren-

den Geiste Erquickung aus crystallklarer Schale geboten wird, denn das Gebäude dieser Spezialität ist nicht auf abstracte Linien gegründet, deren Richtungen und Krümmungen mit jedem neuen Jahre sich ändern, sondern es ruht auf festen Säulen, welche durch neue Forschungen nur geschmückt, nicht aber gestürzt werden können.

Ich habe versucht, zwischen dem Standpunkte des Spezialisten und dem des practischen Arztes eine vermittelnde Brücke zu schlagen und in allgemein fasslicher Weise die dem engeren Bereiche des ersteren entnommenen Anschauungen so wie die practische Verwerthung einschlägiger Bereicherungen aus dem Gebiete der Physiologie des Gesichtssinnes zusammenzustellen. Um meinem Zwecke möglichst zu entsprechen, habe ich es nicht gescheut, gerade bei der Deduction elementarer Verhältnisse länger zu verweilen, selbst auf die Gefahr hin, dem engern Fachgenossen mit einer stellenweis vielleicht allzu breiten Besprechung beschwerlich zu fallen. Selbstverständlich dürfte die Bearbeitung der Ophthalmologie von diesem Gesichtspunkte aus auch allen denen willkommen sein, welche sich ihr in ausschliesslicher Weise zu widmen gedenken.

Was die Form anbelangt, in welcher ich die Lösung der mir gestellten Aufgabe biete, so ist es die der klinischen Analyse und habe ich mich im allgemeinen bestrebt, dem Wege zu folgen, welchen von Graefe bei seinen klinischen Demonstrationen einschlägt. Ich glaubte auf diese Weise unmittelbarer und nachdrücklicher die practische Seite beleuchten und sowohl den Weg zur Diagnose, als die Erforschung der zur Geltung kommenden therapeutischen und operativen Grundsätze anschaulicher demonstriren zu können, als es durch die blosse Exposition der herrschenden Ansichten, der verarbeiteten Theorien und der practischen Regeln, ähnlich wie es in einem Handbuche geschieht, möglich ist. Ich habe daher eine Reihe der in der von Graefe'schen Klinik zum Theil wirklich zur Vorstellung gekommenen Krankheitsfälle herausgewählt und

ohne weitere Einleitung nosologische Betrachtungen gerade da eingeflochten, wo es zur Verständigung über eine wahrgenommene Krankheitserscheinung nöthig wurde. Es versteht sich von selbst, dass ich bei der Wahl dieser Fälle durchaus systematisch zu Werke ging und von Anfang an dafür Sorge trug, dass sich die casuistischen Mittheilungen durch eine zweckmässige und geordnete Zusammenstellung zu einem abgerundeten Ganzen schlossen und alle diagnostischen und therapeutischen Gesichtspunkte, welche zur sicheren Beurtheilung der sich bietenden Krankheitsfälle in Frage kommen können, möglichst erschöpfend zur Darstellung gelangten. Denen gegenüber, welche der nachfolgenden Arbeit den Vorwurf machen könnten, dass vielerlei Einzelheiten, namentlich auch die Beziehungen der mitgetheilten Krankheitsspecies zur allgemeinen Pathologie, übergangen oder nur in der Kürze erwähnt worden sind, möchte ich mich mit der nachdrücklichen Erklärung verwahren, dass es mir nicht im Sinne lag, ein Handbuch der Ophthalmologie zu schreiben, und *dass ich vielmehr darauf bedacht war, die allgemeinen Principien der jungen Schule, insbesondere den diagnostischen Apparat, mit Hülfe dessen jeder einzelne Fall kritisch zu analysiren ist, fasslich darzustellen, als ein geordnetes System der Krankheiten selbst zu geben.*

Mit dem Gebiete der *Erkrankungen des bewegenden Apparates* habe ich begonnen, weil gerade dieses einer allgemeineren Kenntniss sich am wenigsten erfreut und dem Anfänger einiger darin zur Sprache kommenden ziemlich complicirten Verhältnisse wegen die meisten Schwierigkeiten zu machen pflegt. — Sollte ich so glücklich sein, durch diese Blätter auch nur ein Geringes zur Erreichung des vorher angedeuteten Zweckes gethan zu haben und mich hiervon durch die aufmunternde Theilnahme meiner Leser überzeugen, so werde ich nicht ermangeln, auch die Bearbeitung anderer Capitel der Ophthalmologie in derselben Weise folgen zu

lassen. Die Berechtigung hierzu und zu dem bereits Gegebenen glaube ich vor allem in meiner begünstigenden Stellung zu finden, welche mir unter stätem Rapport zu meinem Lehrer nicht allein täglich eine grosse Anzahl von Krankheitsfällen zur Mitbeobachtung und Leitung bietet, sondern mich auch kennen gelehrt hat, in welcher Weise die wissenschaftlichen Bedürfnisse der Lernenden sich äussern.

Ich habe nur noch dem dringenden Verlangen zu genügen, gerade bei dieser Gelegenheit meinem hochverehrten und geliebten Lehrer Albrecht von Graefe auch öffentlich für die aufopfernde Sorgfalt zu danken, mit welcher derselbe die bisherigen Jahre meines Studiums gesegnet hat. Ich kann ihm kein besseres Dankesopfer bringen, als die Früchte, die er selbst in reicher Fülle über mich ausschüttete. Sollte es ihm einige Freude bereiten, zu sehen, dass ich dieselben mit treuem Fleisse und beglückter Hingebung aufgesammelt habe, so würde ich dadurch mit inniger Lust meine Bemühungen zugleich gekrönt und geweiht sehen.

Berlin, 1. April 1858.

Dr. Alfred Graefe.

Inhalts-Verzeichniss.



Einleitende Vorbemerkungen.

Obwohl die verwirrten und theilweise unrichtigen Vorstellungen, welche über die Wirkungsweise der einzelnen Augenmuskeln und den Modus der Augenbewegungen selbst noch bis vor kurzem herrschten, und in vielen Handbüchern der Anatomie und Physiologie traditionell noch bis in die neueste Zeit verschleppt werden, vorzüglich durch die Arbeiten von Donders, Fick, v. Graefe und Meissner in sehr vollkommener Weise aufgeklärt und berichtigt worden sind, halte ich es bei der Neuheit der gewonnenen Ansichten und bei der Schwierigkeit und Umständlichkeit, jenen zum Theil äusserst complicirten Forschungen im detail nachzugehen, für nothwendig, von den Resultaten dieser Arbeiten dasjenige im Zusammenhange hier anzuführen, worauf wir bei den Untersuchungen der Motilitätsstörungen des Auges immer von neuem recurriren müssen, insbesondere eine übersichtliche Darstellung der Augenmuskelwirkungen zu geben, deren genaue Kenntniss zu allen nachfolgenden Betrachtungen die unerlässlichste Grundlage bildet.

Donders ging zuerst von dem Gesichtspunkte aus, dass man, um über die einfachen und combinirten Augenmuskelwirkungen ins Klare zu kommen, nicht synthetisch, sondern analytisch zu Werke gehen müsse. Wir dürfen nicht aprioristisch aus den Insertions- und Lageverhältnissen der Muskeln mechanisch alle verschiednen Stellungsmöglichkeiten construiren, welche durch die gegebenen Verhältnisse bewirkt werden könnten, sondern es sind vielmehr die vorkommenden Stellungen der bulbi zuvörderst zu eruiren, um dann erst durch weitre Analyse die die jedesmalige Stellung realisirenden Componenten aufzusuchen. Der entgegengesetzte Weg würde von der falschen, factisch widerlegten Voraussetzung ausgehen, dass eine mechanisch mögliche Stellung oder Bewegung auch eine physiologisch nothwendige sei; wiederholt ist darum von Donders und v. Graefe darauf aufmerksam gemacht worden, dass man erst aus der Betrachtung der Bewegung selbst auf die wirklich in Erscheinung tretenden Qualitäten der bewegenden Kräfte schliessen könne.

Das Auge stellt ungefähr eine Kugel dar, deren Centrum fixirt ist und deren Bewegungen daher nur Rotationen und keine Ortsveränderungen sind. Die Lagebestimmung einer solchen Kugel ist nicht durch die Lage eines Punktes ihrer Oberfläche gegeben, da bei unveränderter Stellung dieses Punktes ja noch Stellungsveränderungen der Kugel möglich sind, welche als Drehungen um eine Axe geschehen, deren einen Polpunkt jener Punkt repräsentirt — sondern es gehört dazu noch die Kenntniss der Lage eines zweiten Punktes, welcher zum ersten nicht im Verhältnisse eines Poles stehen darf. Wir fassen demgemäss durch Uebereinkunft bei der Bezeichnung einer bestimmten Stellung des bulbus den vordern Pol desselben, oder praktisch die Hornhautmitte und einen andern Punkt des verticalen Meridians [d. i

des auf dem Aequator senkrecht stehenden grössten Kreises] oder diesen selbst ins Auge. Durch das Experiment ist die Unverrückbarkeit des Drehpunktes und die Identität desselben mit dem Centrum des Auges vollständig constatirt. Während wir nun, dem praktischen Bedürfnisse entsprechend, die sechs den bulbus direct bewegenden Augenmuskeln als drei Muskelpaare auffassen*), deren jedes zwei im entgegengesetzten Sinne wirkende Muskeln enthält, so würde, wenn die Muskelcontractionen sich ohne allen Kraftverlust als Rotationen auslösen sollten, es nothwendig sein, dass je eine Muskelebne der drei Paare [d. i. der durch die beiden die Kraftrichtung der Muskeln repräsentirenden Linien gelegte Kugeldurchschnitt] ein grösster Kreis, die bezügliche Rotationsaxe also ein Kugeldurchmesser sei. Da nun aber, wie wir in dem Folgenden gleich sehen werden, von den Muskelebnen der drei Muskelpaare: des R. internus und R. externus, R. superior und R. inferior, Obl. superior und Obl. inferior nur die erstere diesen Bedingungen entspricht, so ist es klar, dass eine gewisse Quote der Wirkung der beiden letztern Muskelpaare sich nicht als Rotation sondern als Locomotion äussern würde und dass eben diese durch die Bedingung der Unverrückbarkeit des Drehpunktes eliminirt wird. Es fällt bei dieser Anschauungsweise nur die Muskelebne des R. externus u. R. internus mit der Rotationsebne

---

*) Meissner, welcher die Berechnung der Drehungsaxen, um welche der bulbus beim Uebergange aus einer bestimmten Stellung in eine andere rotirt wird, in streng mathematischer Weise deducirt hat, konnte natürlich dieser Auffassungsweise nicht folgen. Derselbe führte für jeden einzelnen Muskel auch eine einzelne Muskelebne [nämlich die durch den Ansatz- und Insertionspunkt des Muskels und das Centrum der Kugel bestimmte Ebne] und für jede einzelne Muskelwirkung eine Rotations-Halbaxe ein [nämlich den auf der bezüglichen Muskelebne senkrecht stehenden Kugelradius].

dieses Paares zusammen, während die Muskelebnen des R. superior u. R. inferior einerseits und die der beiden Obliqui andrerseits mit ihren Rotationsebnen nicht identisch sind.

Da, wenn es sich um die Bezeichnung einer bestimmten Stellung oder Bewegung eines Auges handelt, die Oertlichkeit der Hornhaut durch die Verhältnisse der Fixation gegeben ist, so galt es zunächst die Erforschung der bei den verschiednen Augenstellungen stattfindenden Meridianneigungen. Durch Experimentiren mit Nachbildern vertikaler (bunter) Gegenstände gelang es Donders folgende Gesetze aufzustellen, welche seitdem auch durch die Meissnersche Analyse der Augenmuskelbewegungen überhaupt im Wesentlichen anerkannt worden sind.

1. Beim Blick in der horizontalen Medianebne [d. i. diejenige Ebne, welche man sich senkrecht zur Angesichtsfläche durch die die beide Augencentren verbindende Grade gelegt denkt] — grad aus, nach links nach rechts — ist der verticale Meridian nicht geneigt, sondern behält seine verticale Stellung bei *).

2. Beim Blick in der verticalen Medianebne

*) Es ist dies nach den Ergebnissen der Meissner'schen Untersuchungen nicht ganz richtig und giebt es diesen zufolge genau genommen nur eine Stellung, bei welcher die verticalen Meridiane vertical stehen. Diese von ihm als „Primärstellung" bezeichnete ist diejenige, bei welcher die Visirebne 45° unter den Horizont geneigt und die Mittellinie derselben senkrecht zur Grundlinie [d. h. zu der die beiden Augencentren verbindenden Graden] gerichtet ist. Wir dürfen uns, um alle das Verständniss der nachfolgenden Betrachtungen sehr erschwerenden Umstände möglichst zu vermeiden, ein Festhalten an den Donders'schen Bestimmungen um so eher erlauben, als die Meissnerschen Meridianneigungen beim Blick in der horizontalen und verticalen Medianebne um so weniger hervortreten, je geringer die Convergenz der Augenaxen ist, je entfernter also der Horopterpunkt liegt, in welchem die Sehaxen sich schneiden.

[d. i. die in der Mittellinie des Gesichts auf der vorigen senkrecht stehende] — grad aus, nach oben, nach unten — verhält sich der verticale Meridian wie bei No. 1.

3. Beim Blick diagonal nach links-oben sind die verticalen Meridiane beider Augen parallel nach links geneigt [der des linken Auges also nach aussen, der des rechten nach innen].

4. Beim Blick diagonal nach links-unten sind die verticalen Meridiane beider Augen parallel nach rechts geneigt [der des linken also nach innen, der des rechten nach aussen].

5. Beim Blick diagonal nach rechts-oben sind die verticalen Meridiane beider Augen parallel nach rechts geneigt [der des rechten also nach aussen, der des linken nach innen].

6. Beim Blick diagonal nach rechts-unten sind die verticalen Meridiane beider Augen parallel nach links geneigt [der des rechten nach innen, der des linken nach aussen].

Dass wir bei geneigten Meridianen, wie in den Fällen 3, 4, 5 und 6 einen verticalen Gegenstand vertical und nicht ebenfalls geneigt sehen, ist Sache der physiologischen Gewöhnung. Einfach werden wir zugleich hierbei sehen müssen, weil durch die parallele Neigung der Verticalmeridiane den einfallenden Lichtstrahlen auf beiden Augen identische Netzhautpunkte entgegengeführt werden. Würde letztres Verhältniss wegen einer ungleichmässigen Neigung der Vertical-Meridiane nicht mehr stattfinden, so müsste jetzt Doppelsehen entstehen und die Doppelbilder würden eine mit den assymetrischen Meridianneigungen in Einklang stehende Schiefheit zu einander zeigen. Es entsteht dieselbe dann aber nur auf Grund der Congruenzverhältnisse beider Netzhäute und ist darum bloss eine relative. Lässt

man einen Kranken, welcher beim Visiren auf einen verticalen Gegenstand Doppelbilder sieht, von denen eins geneigt erscheint, das Auge, dem das grad stehende Bild zukommt, schliessen, so muss er darum auch das übrig bleibende früher geneigt erscheinende, auch wenn ihm auf Grund seiner Affection eine fixirende Einrichtung unmöglich wäre, sofort als ein vertical stehendes erblicken, da jetzt die physiologischen Relationen beider Augen zu einander nach der Exclusion eines von ihnen nicht mehr in Betracht fallen können.

Obiges festgestellt, musste es sich im weitern darum handeln, für jede der genannten Stellungen den Muskel, resp. die Muskelgruppe zu bestimmen, deren Thätigkeit zur Erreichung derselben unerlässlich nothwendig ist.

1. Beim Blick grad aus halten sich sämmtliche Augenmuskelspannungen das Gleichgewicht und es erklärt sich auf diese Weise, dass weder eine Abweichung der cornea nach einer bestimmten Richtung hin, noch eine Meridianneigung stattfindet. [Die erste Behauptung ist, genau genommen, ein wenig zu modificiren. In der Regel findet man nämlich, dass während des gleichmässigen Spannungszustandes aller Augenmuskeln die Sehaxen doch nicht ganz parallel, sondern in geringer Convergenz zu einander getragen werden, so dass sie in einem c. 8′ — 12′ entfernten Horopterpunkt zur Kreuzung kommen. Ein actives Prävaliren der R. interni ist hierbei nicht anzunehmen, sondern nur ein passives, in der stärkern Entwickelung derselben begründetes.]

2. Beim Blick horizontal nach aussen wirkt der R. externus. Die Muskelebne der beiden seitlichen Augenmuskeln, des R. externus und R. internus fällt mit der Aequatorialebne des bulbus zusammen, die Bewegungsaxe beider Muskeln, d. i. die in dem Centrum der Muskelebne errichtete Senkrechte, ist mithin der verti-

cale Diameter des bulbus. Sie rotiren denselben darum genau in horizontaler Richtung und üben direct keinerlei Coëffecte auf die Neigung der Meridiane aus. Es behält also beim Blick horizontal nach aussen der verticale Meridian seine verticale Richtung bei.

3. Beim Blick horizontal nach innen sind die Verhältnisse, laut dem Vorhergehenden, ganz analog. Es wirkt der R. internus, eine Neigung des verticalen Meridians findet nicht statt.

4. Beim Blick vertical nach oben muss zunächst der R. superior als der die Bewegung in diesem Sinne vorwaltend bedingende Muskel beansprucht werden. Nun liegen aber R. superior und R. inferior nicht vollkommen in der verticalen Meridianebne des bulbus, sondern die durch die Resultirenden beider Muskeln bestimmte Muskelebne hat eine Lage, welche von vorn und aussen nach hinten und innen gegen jene gerichtet ist. Sie liegt ausserdem nicht in der Ebne eines grössten Kreises, sondern hat das Augencentrum an ihrer äusseren Seite, so dass der vordre Polpunkt des Augendurchschnitts, welcher die Muskelebne repräsentirt, vom vordern Pole des Auges etwas weniger weit nach aussen liegt, als der hintre Polpunkt jenes Durchschnittskreises vom hintern Pole des Auges nach innen gelegen ist. Demgemäss wird die Drehungsaxe des obern und untern graden Augenmuskels nicht mit dem Quer-Durchmesser des Auges zusammenfallen, sondern durch eine Linie zu versinnlichen sein, welche [in einem Winkel von 20° — 25°] schief gegen jenen gerichtet ist und zwar mit ihrem innern Endpunkte nach vorn, mit ihrem äussern nach hinten von den gleichnamigen Polpunkten des Querdurchmessers abweicht. Aus diesen Gründen werden die Contractionen des R. superior und R. inferior eine Rotation des bulbus grad nach oben oder grad nach unten nicht bewirken können, sondern sie werden ausser-

dem noch einen gewissen Einfluss auf die Bewegung der Hornhaut nach innen und die Meridianneigung ausüben, der Art, dass R. superior ausser seiner vorwaltenden Leistung, die Hornhaut nach oben zu bewegen, dieselbe gleichzeitig etwas nach innen richtet und den verticalen Meridian nach innen neigt, R. inferior ausser seiner hauptsächlichen Qualität, die Hornhaut nach unten zu bewegen, dieselbe zugleich ebenfalls etwas nach innen stellt, den verticalen Meridian aber nach aussen neigt*). — Je nachdem die Hornhaut sich mehr in dem innern oder äussern Augenwinkel befindet, wird die Wirkung beider Muskeln sich darnach modificiren. Die grösste Einwirkung auf den Höhenstand werden sie ausüben, wenn das Auge nach aussen gerichtet ist, da dann die Muskelebne mit der verticalen Meridianebne immer mehr und mehr zusammenfällt und die Drehungsaxe demgemäss sich mehr und mehr der Lage des horizontalen Diameters nähert. Aus denselben Gründen wird die Einwirkung des in Rede stehenden Muskelpaars auf die Meridianneigung unter den gleichen Bedingungen am geringsten sein und wird in dem Maasse zunehmen als das Auge mehr nach innen gestellt wird, weil dann ja die Drehungsaxe mehr und mehr der Lage der Augenaxe selbst nahe rückt. — Bei Berücksichtigung aller dieser Verhältnisse leuchtet es ein, dass der Blick vertical nach oben nicht die alleinige Leistung des

*) Um sich die hier erörterten Verhältnisse gehörig zu versinnlichen, ist es ausreichend, an einer hölzernen Kugel die Muskelebnen und Drehungsaxen sich für je ein Muskelpaar nach den obigen Angaben zu construiren. Während man nun die Kugel so zwischen Daumen und Zeigefinger fasst, dass die die Angriffspunkte der Finger verbindende Linie mit der jedesmaligen Drehungsaxe der zu prüfenden Muskelwirkung zusammenfällt, kann man leichter und übersichtlicher die Wirkung der in Betracht fallenden Muskelkraft nachahmen, als es durch kunstvoll construirte Ophthalmotropen möglich ist.

R. superior sein kann, da durch dessen Thätigkeit die Hornhaut zugleich etwas nach innen gestellt und der verticale Meridian nach innen geneigt werden müsste, während derselbe doch nach den Donders'schen Grundexperimenten seine verticale Stellung beibehalten soll. Die beiden Coëffecte der R. superior-Wirkung müssen deshalb durch die im entgegengesetzten Sinne wirkenden Einflüsse einer andern Kraft contrabalancirt werden. Diese Eigenschaften besitzt nur, wie wir sogleich sehen werden, der Obliquus inferior. Es wirken also beim Blick vertical nach oben der R. superior und Obliquus inferior, es summiren sich die nach oben wirkenden Effecte beider Muskeln, es neutralisiren sich ihre Coëffecte bezüglich der seitlichen Ablenkung und der Meridianneigung.

5. Beim Blick vertical nach unten verhält es sich ganz ähnlich. Der Rectus inferior allein kann diese Aufgabe nicht leisten, da seine Contraction, wie wir eben besprochen haben, zugleich eine Ablenkung der Hornhaut nach innen und eine Neigung des Vertical-Meridians nach aussen bedingen würde. Es vergesellschaftet sich daher bei dem Blick vertical nach unten der Obliquus superior mit dem Rectus inferior. Beide Muskeln summiren sich in ihren Wirkungen nach unten, heben sich aber in Bezug auf die seitlichen Ablenkungen und die Meridian-Neigungen gegenseitig auf.

Was nämlich die Wirkungsweise der beiden schiefen Augenmuskeln anbelangt, so fällt die Muskelebne derselben nicht wie man früher meinte und wie es bei vielen Wirbelthieren wirklich der Fall ist, mit der Ebne des verticalen Querdurchschnitts des Auges zusammen, so dass die Drehungsaxe dann mit der Augenaxe identisch und die Wirkung der Obliqui damit auf eine einfache Rollung um die Augenaxe beschränkt sein würde, sondern es weicht der diese Muskelebne repräsentirende

Augapfeldurchnitt mit seinem innern Ende nach vorn, mit seinem äussern nach hinten von den gleichnamigen Punkten des verticalen Querdurchschnitts ab. Das Augencentrum befindet sich an der innern Seite der in Rede stehenden Muskelebne, es fällt diese daher auch nicht mit der Ebne eines grössten Kreises zusammen und wird ihre erwähnte Abweichung von der Ebne des verticalen Querdurchschnitts nach hinten (aussen) geringer sein müssen als die entsprechende Abweichung nach vorn (innen). Conform der Lage der Muskelebne wird die Drehungsaxe der Obliqui durch eine Linie repräsentirt werden, welche zur Augenaxe schief gerichtet ist [nach v. Graefe's Berechnungen in einem Winkel von 35⁰ — 40⁰] und zwar mit ihrem vordern Endpunkte nach aussen von dem vordern Pole des bulbus, mit ihrem hintern nach innen von dem hintern Pole zu liegen kommt. Wegen dieser Lage der Drehungsaxe werden die Contractionen der Obliqui in einer der Wirkungsweise des R. superior und inferior entgegengesetzten Art einen dreifachen Effect auf die Bewegung des Auges äussern, nämlich in Bezug auf Höhen- und Seitenstellung der Hornhaut und Neigung der Meridiane. Es muss der Trochlearis neben seiner hauptsächlichsten Leistung, den Vertical-Meridian nach innen zu neigen, die Hornhaut zugleich etwas nach unten und aussen bewegen, Obliquus inferior ausser seiner Cardinalwirkung, den Vertical-Meridian nach aussen zu neigen, die Hornhaut zugleich etwas nach oben und aussen stellen. Auch hier wird die Wirkungsfähigkeit der beiden Muskeln auf Meridianneigung oder Höhenstellung je nach der jedesmaligen Lage der cornea eine verschiedene sein. Die relativ grösste Einwirkung auf den Höhenstand werden sie ausüben, wenn das Auge nach innen gerichtet ist, da dann die Drehungsaxe sich

mehr der Lage des horizontalen Diameters nähert, es muss hingegen der Effect auf die Meridianneigung in dem Maasse wachsen als die Hornhaut mehr nach aussen gerichtet wird, da dann die Drehungsaxe mit der Augenaxe einen immer kleinern Winkel bildet, d. h. in ihrer Lage mehr und mehr der Lage der letztern nahe rückt.

Die erörterten Bewegungsverhältnisse der Obliqui erklären also nachträglich, warum wir vorhin bei der Analyse des Blickes vertical nach oben und vertical nach unten je einen der schiefen Augenmuskeln mit je einem der graden combiniren können und müssen, um die Einflüsse der graden Augenmuskeln auf die seitliche Ablenkung der Hornhaut und die Meridianneigung durch die im entgegengesetzten Sinne wirkenden der Obliqui zu corrigiren. Gehen wir nach diesem zu den Diagonalstellungen über.

6. Beim Blick diagonal nach oben-aussen ist der verticale Meridian nach den Untersuchungen von Donders nach aussen geneigt. Es liegt auf der Hand, dass wir, um die Sehaxe in die verlangte Lage zu bringen, zunächst die Leistungen des R. externus und R. superior beanspruchen müssen. Nun würde aber bei der vereinten Action dieser beiden Muskeln der Vertical-Meridian nicht nach aussen geneigt sein können, da R. externus keinen Einfluss auf den Meridian hat und R. superior denselben in einem der geforderten Lage entgegengesetzten Sinne neigt (nämlich nach innen). Wir bedürfen also noch eines dritten Muskels zur Realisirung des in Frage stehenden Blicks, welcher die durch den R. superior bewirkte Meridianneigung nicht nur contrabalancirt, sondern sogar in die entgegengesetzte verwandelt und damit in Relation auf das andre Auge zugleich den durch das Donders'sche Experiment geforderten Parallelismus der Meridianneigung verwirklicht. Es kann diese Rolle nur der Obliquus inferior

übernehmen, weil er sowohl nach oben wirkt und seine Leistung in diesem Sinne sich der des R. superior zugesellt, als den Vertical-Meridian in der dem Postulate entsprechenden Weise nach aussen neigt. Die durch ihn bedingte Correction wird um so entschiedener ausfallen können, weil der bulbus sich ja in der Lage (nach aussen) befindet, in welcher die Wirkung beider Obliqui auf die Meridianneigung am stärksten, die der Recti superior und inferior am schwächsten hervortritt. Der Blick diagonal nach oben-aussen ist also eine summarische Leistung des R. superior, R. externus und Obl. inferior.

7. Beim Blick diagonal nach unten-aussen ist der Vertical-Meridian nach innen geneigt. Zunächst müssen R. inferior und R. externus hierbei beansprucht werden. Da erstrer nun aber den Vertical-Meridian nach aussen neigt und letztrer gar keine Wirkuug auf den Meridian ausübt, so ist ersichtlich, dass wir in analoger Weise wie in dem vorhergehenden Falle noch eines dritten Muskels bedürfen, durch dessen Action die geforderte Meridianneigung herbeigeführt wird: Es kann diess kein andrer sein als der Obliquus superior, und es wird die durch denselben bedingte Correction aus den schon oben angeführten Gründen eine eben so ergiebige sein, als vorher die des Rectus superior durch den Obliquus inferior. Beim Blick diagonal nach unten-aussen vergesellschaften sich also die Wirkungen des R. inferior, R. externus und Obliquus superior.

8. Beim Blick diagonal nach oben-innen ist der Vertical-Meridian nach innen geneigt. Rectus superior und Rectus internus sind selbstverständlich die hierbei zunächst in Anspruch zu nehmenden Muskeln. Wenn diese jedoch allein wirkten, so würde die durch den Rectus superior bedingte Meridianneigung (nach innen)

in Relation zu der gleichzeitig bestehenden Meridiannei- gung des anderen Auges (nach aussen) zu excursiv ausfallen, um den Parallelismus der Meridianneigungen beider Augen in dem Donders'schen Sinne einzuhalten. Wir bedürfen darum eines dritten Muskels, welcher den in Rede stehenden Effect des R. superior etwas limitirt, aber nicht, wie in den vorhergehenden Fällen, übercorrigirt. Es ist diess der Obliquus inferior, und zwar wird dessen Correction jetzt nur gering sein, also wirklich nur einen dem Postulate entsprechenden limitirenden Einfluss ausüben, weil der bulbus sich ja in der Stellung [nach innen] befindet, in welcher die Einwirkung der Obliqui auf die Meridianneigungen sehr gering ist. Der Blick diagonal nach oben-innen wird also realisirt durch die gemeinschaftliche Wirkung des R. superior, R. internus und Obliquus inferior.

9. Beim Blick diagonal nach unten-innen ist der Vertical-Meridian nach aussen geneigt. Wenn R. inferior und R. internus allein wirkten, so würde der durch den ersten herbeigeführte Grad von Meridianneigung (nach aussen) zu bedeutend und, ebenso wie vorher, der Parallelismus der Meridianneigungen beider Augen dadurch gestört sein. Die hinzutretende Wirkung des Trochlearis hat daher den Effect des R. superior auf die Meridianneigung um eine bestimmte, dem Donders'schen Experimente entsprechende Quote zu verringern. Es wird auch hier aus gleichen Gründen wie im vorhergehenden Falle keine Supercorrection der durch R. superior bedingten Meridianneigung, sondern nur eine gewisse Beschränkung derselben stattfinden. Um also den Blick diagonal nach unten-innen zu ermöglichen, bedarf es der combinirten Wirkung des R. inferior, R. internus und Trochlearis.

Aus der Betrachtung der Lageverhältnisse der vier die Neigung des Meridians influenzirenden Muskeln geht hervor, dass, wenn nur jene in Rechnung zu bringen wären, für jede Richtung der Sehaxen in der verticalen Meridianebne, bei welcher also R. superior oder Rectus inferior sich mit einem Obliquus vergesellschaften, der Meridian immer im Sinne dieses letztern geneigt sein müsste. Wäre z. B. beim Blick vertical nach unten die Grösse der Muskelkraft mit welcher Obliquus superior wirkt gleich der mit welcher R. inferior thätig ist, so würde in Berücksichtigung der Lageverhältnisse dieser beiden Muskeln nothwendig gefolgert werden müssen, dass der verticale Meridian seine verticale Lage nicht beibehält, sondern dieselbe zu Gunsten der Obliquus superior-Wirkung aufgiebt. Da diess jedoch nicht der Fall ist, müssen wir schliessen, dass beide Muskeln mit ungleichem Kraftaufwande thätig sind, dass nämlich der Rectus hierbei in viel entschiedenerer Weise fungirt als der Obliquus. Die Erforschung, auf welche Weise diese Combinationen in einem den experimentellen Ergebnissen grade entsprechenden Modus zu Stande kommen, würde ein weitres Problem für Untersuchungen sein, in denen es sich um Bestimmung der Kraft der sich verkürzenden Muskeln handelt. Was uns hierüber aus den Arbeiten von Eduard Weber [Wagner Handwörterbuch der Physiologie, III. Bd., 2. Abtheilung] bekannt ist, dass nämlich die Grösse der Muskelkraft ausser von der qualitativen Beschaffenheit des Muskels nur von dessen Querschnitte abhängt, würde zum Theil wenigstens für jene Prävalenz der Recti argumentiren, da die Muskelbäuche derselben stärker sind als die der Obliqui.

Nur bei einer so gegliederten Betrachtung der Muskelwirkungen sind die einzelnen Potenzen derselben und die durch ihr combinirtes Zusammenwirken vermittelten Augenstellungen klar zu begreifen. Bezeichnet man z. B. schlechtweg, wie es fast in allen Handbüchern der

Anatomie und Physiologie geschieht, die Wirkungscapacität des Trochlearis damit, dass er den bulbus nach unten und aussen dreht, so könnte diese Characteristik ohne weitre Zusätze zu Missverständnissen leicht Veranlassung geben. Knüpfte man zum Exempel an diese Definition die Frage, bei welcher Stellung des Auges nun die ausfallende Wirkung jenes Muskels am meisten an den Tag treten müsste, so würde man, wie es die clinischen Erfahrungen vielfach lehren, zur Antwort bekommen, dass nun auch beim Blicke nach unten und aussen der präsumirte Defect am deutlichsten sich zeigen müsse. Und doch ist grade das Gegentheil der Fall: er äussert sich am sichtbarsten beim Blick nach unten und innen, desshalb nämlich, weil ja der Trochlearis bei dieser Richtung des Blicks viel entschiedener auf die Höhenstellung des bulbus wirkt als bei der entgegengesetzten und weil eine pathologische Höhenabweichung sich viel deutlicher verräth als eine pathologische Meridianneigung. — Das Verwirrende für den, welcher diesen Verhältnissen zum ersten Male seine Aufmerksamkeit widmet, liegt meist darin, dass er es übersieht, wie je nach der sich verändernden Richtung der Sehaxe im Visirfelde auch die Drehungsaxe des grade zur Thätigkeit kommenden Muskels eine andre Lage erhält und die Wirkung desselben danach wesentlich modificirt wird. Lassen wir z. B. den Obliquus inferior wirken, während die Sehaxe grad mit der Drehungsaxe dieses Muskels zusammenfiele [also bei einer Neigung der Visirebne von 35° — 40° nach aussen], so könnte man für diese specielle Richtung keinen andern Effect erwarten als eine Neigung des Meridians nach aussen. Fiele hingegen die Sehaxe grade mit der Ebne jenes Muskels zusammen [also bei einer Neigung der Augenaxe von 50° — 55° nach innen], so würde die Contraction desselben nur eine Bewegung der Hornhaut

nach oben vermitteln können. Immer ist es daher nothwendig, bei der Beurtheilung einer Muskelwirkung diese wechselnden örtlichen Beziehungen zwischen Seh- und Bewegungsaxe mit ihren mechanischen Consequenzen streng im Auge zu halten.

I.
Lähmung des Abducens.

Es stellte sich ein Mann im mittleren Lebensalter vor, welcher, nachdem er bisher im Besitze eines vortrefflichen Sehvermögens gewesen war, plötzlich angefangen hatte, alle Gegenstände undeutlich und wie verwischt zu sehen, bis sich diese Erscheinungen nach Verlauf von zwei Tagen endlich in ein entschiednes Doppelsehen auflösten. Die erste Frage bei Erkrankungen dieser Art ist immer die, ob das Doppelsehen eine Diplopia uniocularis oder biocularis sei und die Differenzialdiagnose ist ohne weitres festgestellt, wenn der Kranke beim Schlusse eines Auges immer einfach und deutlich sieht. Hier war dies der Fall, und es konnte darnach sofort ausgesprochen werden, dass wir eine Diplopia biocularis vor uns hatten und dass das vorerwähnte Verwischtsehen nicht auf Grund einer amblyopischen oder accommodativen Störung zu Stande gekommen, sondern nur ein maskirtes Doppelsehen, d. h. ein weniger hoher Grad der jetzt deutlich ausgesprochenen Affection gewesen sei, bei welchem die Doppelbilder noch nicht in entschiednen Distancen auseinander traten, sondern mehr weniger sich deckten und dadurch jene Verwirrung in der Auffassung der Objecte mit sich brachten. Diplopie, welche beim gemeinschaftlichen Gebrauche beider Augen entsteht, gründet sich immer darauf, dass die Retinalbilder der im Gesichtsfelde liegenden Objecte

nicht auf identische Netzhautstellen fallen. Abstrahiren wir von allen die Beweglichkeit des bulbus direct mechanisch beschränkenden Hindernissen [intraorbitalen Ergüssen und Neubildungen, hochgediehenen narbigen Conjunctivalschrumpfungen, stark entwickelten Pterygien etc.], so kann jener Umstand mit Ausnahme der seltnen Fälle, in welchen die Congruenzgesetze der Netzhäute pervertirt sind (s. Abhandl. XI.), nur dann sich ereignen, wenn die Sehaxen wegen einer Anomalie in den bewegenden Kräften nicht auf dasselbe Object eingestellt werden können. Die Untersuchung wendet sich demnächst also auf die Prüfung der Fixations- und Beweglichkeitsverhältnisse der bulbi. Fixirte der Kranke einen in der horizontalen Medianlinie*) gelegnen Gegenstand, z. B. eine mehrere Fuss von ihm entfernte Kerzenflamme, so zeigten beide Augen scheinbar eine genaue Einstellung, denn es war durchaus nicht nachzuweisen, dass, wenn während der Fixation abwechselnd das eine oder das andre Auge mit der Hand bedeckt wurde, das je nicht bedeckte behufs der genauen Einrichtung eine entsprechende wahrnehmbare Excursion machte.

Verschiedne Längen der beiden Lidspalten, ungleichmässige Verticalöffnungen derselben, unregelmässige Stellungs- und Grössenverhältnisse der Carunkeln, Anomalien im Baue der Orbita, ungewöhnlich starke Convergenzstellungen der beiden Sehaxen etc. täuschen zuweilen irgend eine Form des Schielens vor, welche in Wahrheit nicht besteht. Der objective Beweis, ob die Sehaxe eines Auges für eine bestimmte Objectstellung nicht mit eingerichtet, sondern abgewichen ist, erfordert immer die oben ausgeführte Prüfung. Während der zu Untersuchende den Gegenstand scharf fixirt, schliesst man nach einander jedes einzelne seiner Augen von der Theilnahme am Sehacte aus, indem man dasselbe

*) d. i. die auf dem Nasenrücken senkrecht zur Gesichtsebne gezogne Grade.

mit der flachen Hand verdeckt. Bleibt das je nicht verdeckte vollständig unverrückt stehen, so ist es als das fixirende anzusehen, behauptet dasselbe jedoch nicht genau seine Stellung, sondern macht erst eine bestimmte Bewegung, so ist es als abgewichnes zu bezeichnen, indem es ja nun erst durch das Postulat des Sehactes zur Fixation gebracht wird, in welcher es vorher sich nicht befand. Geschieht jene Bewegung nach innen, so war das Auge nach aussen abgewichen, tendirt sie nach aussen, so war es pathologisch nach innen hin zurückgehalten, resp. abgelenkt etc. Diese Prüfungen nimmt man am besten so vor, dass man den Patienten erst beide Augen schliessen lässt, nachdem man vorher das Object in die Lage gebracht hat, in Beziehung auf welche man eine vermuthete fehlerhafte Stellung constatiren will, jetzt beide Augen nach einander in dem angegebenen Modus dem Examen unterwirft, sie von neuem schliessen lässt, und die Prüfungen so lange wiederholt, bis man sich eine bestimmte Ueberzeugung verschafft hat. Wir werden jedoch gleich sehen, dass sehr minime Ablenkungen bei dieser Prüfung nicht an den Tag treten.

Dass auch bei der oben bezeichneten Lage des Gesichtsobjectes, trotz der Abwesenheit einer objectiv zu controlirenden Abweichung, Doppelbilder angegeben wurden, ist nichts auffallendes, wenn wir bedenken, dass die geringste Abweichung einer Sehaxe, die ihres minimen Grades wegen sich der objectiven Controle ganz entzieht, doch schon zu deutlichen Distancen der Doppelbilder Veranlassung geben kann*). Wir dürfen uns demnach nicht begnügen, die Fixation bei der gedachten Primärstellung zu prüfen, sondern haben zunächst, vor der Hand noch von allen andern Mitteln der Untersu-

*) Nehmen wir beispielsweise an, das Retinalbild wäre in dem einen Auge statt auf der macula lutea selbst, nur 0,05''' seitlich von derselben entworfen, so würde die Lateraldistance der daraus resultirenden Doppelbilder, wenn wir die Entfernung des Kreuzungspunktes der Richtungsstrahlen von dem hintern Pole des bulbus approximativ

chung abstrahirend, mit dem fixirten Objecte alle die Lageveränderungen vorzunehmen, bei denen vorzugsweise die bestimmten Potenzen der einzelnen Muskeln beansprucht werden, bei welchem demnach auch eventuell ihre Insuffizienzen am deutlichsten an den Tag treten müssen. Als wir demgemäss unsern Kranken nach links sehen liessen, zeigte sich constant, dass das linke Auge in seiner Bewegung nach aussen etwas zurückblieb und ergab die Abschätzung, dass auf diesem im Vergleich zu der gleichnamigen Bewegung des rechten Auges überhaupt ein Deficit von etwa $1\frac{1}{2}'''$ vorhanden war. Eine paralytische Affection des linken abducens schien schon hiernach ausser allem Zweifel. Zur genaueren Feststellung der Diagnose jedoch, insbesondre um jede etwaige, wenn auch noch so geringe Betheiligung eines andern Muskels an der Bewegungs- und Stellungsanomalie zu erkennen, ist bei ausgeprägter Diplopie die Stellung der Doppelbilder selbst von äusserster Wichtigkeit und es giebt viele Fälle, wo man eine

---

als 7,5''', die Axe des bulbus als 12''' betragend annehmen und einen 6' [= 864'''] von der Gesichtsfläche entfernten Gegenstand fixiren lassen, aus der Proportion

$$0{,}05 : x = 7{,}5 ; [864 + 4{,}5]$$

als x = c. 6''' gefunden werden können.

Umgekehrt liesse sich in derselben Weise aus der Distance der Doppelbilder immer die Excentricität des Netzhautbildchens und damit auch der Winkel berechnen, um welchen das Auge an dem Fixationsobjecte vorüberschiesst. Hätte man z. B. nach obiger Proportion aus der Distance der Doppelbilder die Excentricität des Netzhautbildchens PR = a gefunden, so würden wir den Schielwinkel α aus dem gleichschenkligen Dreieck CPR nach der Formel



$$\sin\frac{\alpha}{2} = \frac{a}{2r}$$

leicht finden können. [C ist der Mittelpunkt des Auges.]

sichre Analyse bestehender Muskelaffectionen nur aus den Stellungsverschiedenheiten der Doppelbilder bei wechselnden Lagen des Gesichtsobjectes zu formiren hat.

Sind die statthabenden Ablenkungen und Beweglichkeitsdefecte so gering, dass sie sich weder bei der Fixation noch bei den associirten Bewegungen der bulbi bestimmt objectiv nachweisen lassen, so kann uns unter Umständen das Verhalten der Doppelbilder erst einen Fingerzeig geben, welches Auge wir überhaupt als das afficirte anzusehen haben. Es sei z. B. wegen Parese irgend eines Muskels des rechten Auges für eine bestimmte Objectsstellung minime Abweichung der Sehaxe und dem entsprechende Diplopie vorhanden. Bedecken wir nun während der Fixation das rechte Auge, so wird natürlich das Bild desselben verschwinden und das des linken seinen Platz behalten, da das in der Fixation begriffne gesunde (linke) Auge auch nachdem noch weiter in derselben verharren wird. Bedecken wir jedoch unter gleichbleibenden Bedingungen das linke Auge, so wird demgemäss das Bild desselben verschwinden, es wird aber gleichzeitig das übrig bleibende Bild des rechten eine Ortsveränderung zeigen, da das rechte Auge jetzt erst zur Fixation sich einrichtet und demgemäss eine entsprechende Excursion zu machen hat, um sein vorher excentrisch gelegnes Netzhautbild auf die Stelle des centralen Sehens zu bringen. Selbstverständlich wird dann das Pseudo-Bild dorthin wandern, wo das Object sich wirklich befindet, d. h. wo vor Ausschluss des gesunden Auges das Bild dieses letztern gesehen wurde. Man muss sich jedoch hüten, diese Probe als für alle Fälle entscheidend anzunehmen, denn es kommt vor, dass ein wegen leichter Parese eines Augenmuskels zur Abweichung disponirtes Auge trotz der stattfindenden Affection unter gewöhnlichen Umständen zur Fixation benutzt wird, dann nämlich, wenn es das sehfähigere ist. Das andre Auge wird

dann in die weiter unten zu besprechende Secundärabweichung verfallen und das angegebene Mittel, die Diagnose zu localisiren, würde uns zu einem groben Irrthum verleiten, wenn wir auf solche Verhältnisse nicht gefasst wären.

Bestätigt sich in unserm vorliegenden Falle die vorläufige Diagnose einer linkseitigen Abducensparese, so können wir uns das Verhalten der Doppelbilder im voraus construiren und aus Vergleichung dieser aprioristischen Deduction mit dem darauf anzustellenden Experimente auf die Richtigkeit unsrer Ansicht mit Bestimmtheit schliessen. Unerlässlich hierzu ist jedoch die genaue Kenntniss von der Wirkung des präsumtiv paretischen Muskels.

Nach den in der Einleitung gemachten Erörterungen rotirt dieser Muskel den bulbus genau um den verticalen Durchmesser nach aussen und behält der verticale Meridian hierbei seine verticale Stellung bei. Die Doppelbilder können darum auch nur einfache seitliche Abstände zeigen und müssen dieselben zwar in demselben Maasse wachsen, als man mit dem zu fixirenden Objecte horizontal nach aussen (hier nach links) geht. Es würde dann nämlich das rechte Auge das fixirende sein und das linke während der vorschreitenden Bewegung des Objects nach der Seite hin, nach welcher die Wirkung der gelähmten Kraft in Anspruch genommen werden müsste, in einem immer zunehmenden Winkel nach innen von demselben vorbeischiessen; die Netzhautbilder würden demgemäss immermehr excentrisch nach innen von der Stelle des centralen Sehens zu liegen kommen und immer mehr nach aussen hin (also nach links) projicirt werden, da der Ort eines wahrgenommenen Bildes immer in der Verlängerung der Linie zu liegen scheint, welche den erregten Netzhautpunkt mit dem Kreuzungspunkte der Richtungsstrahlen verbindet. Wir werden also in

unserem Falle finden müssen, dass die Doppelbilder nur seitlich von einander distant, dass sie der bestehenden Convergenz wegen gleichnamig sind, (das linke Bild dem linken, das rechte dem rechten Auge zugehört,) und dass ihre seitlichen Distancen proportional der Bewegung des zu fixirenden Objectes nach links hin und der damit zunehmenden Convergenz wachsen. Aehnliche Verhältnisse müssen für die gesammte linke Hälfte des Visirfeldes walten, während die Diplopie in der rechten vollständig mangeln wird. Zur Prüfung der Richtigkeit des Angegebenen wird vor das rechte Auge des Kranken ein violetgefärbtes*) Glas gebracht, und die Kerzenflamme nach den besprochenen Richtungen hin bewegt: seine Aussagen bestätigen die Diagnose vollkommen.

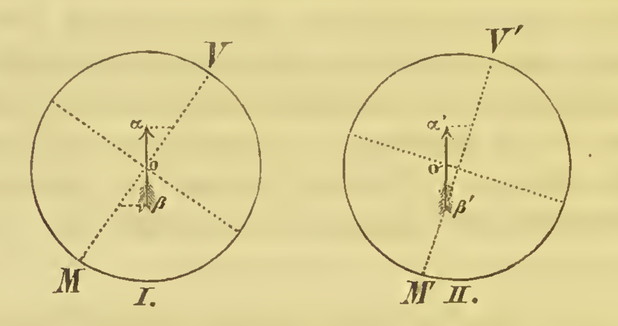
Ein in Beziehung auf die Theorie der Augenbewegungen interessantes Phänomen: die indirecte Einwirkung des Abducens auf die Meridianneigung bei den Diagonalrichtungen des Blickes nach aussen trat hierbei an den Tag. Unter normalen Verhältnissen sind doch beim Blick diagonal nach links-oben die Meridiane parallel nach links geneigt, der des linken Auges also nach aussen. Nun ergab sich aus der Analyse der beim Blick diagonal nach oben-aussen wirkenden Muskelkräfte, dass zur Realisirung der fraglichen Stellung eine combinirte Action des R. externus, R. superior und Obliquus inferior nöthig sei. Fällt die Leistung des Abducens aus, so schwindet mit Eintritt der Diplopie das Interesse

---

*) Es hat diese Untersuchungsmethode mit einem gefärbten Glase einen doppelten Zweck: einmal um aus der Färbung des Bildes zu bestimmen, welchem Auge dasselbe angehört und dann um die Auffassung der Doppelbilder zu erleichtern, indem man das auf der macula lutea entworfne und darum stärker empfundene Netzhautbild abschwächt und seinen Eindruck dem des mehr excentrisch gelegenen und darum schwächer empfundenen des andern Auges auf diese Weise gleichartiger macht.

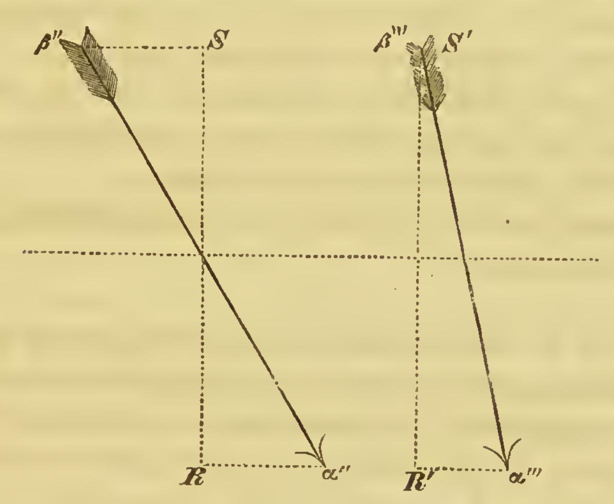
einer parallelen Meridianneigung und entbehrt der Obliquus inferior damit der Anregung, wie unter normalen Verhältnissen der durch R. superior bedingten Meridianneigung entsprechend entgegenzuwirken; die Folge davon ist, dass der verticale Meridian weniger nach aussen geneigt wird als unter normalen Verhältnissen, und dass dadurch eine Störung des physiologischen Parallelismus der Augenmeridiane der Art herbeigeführt wird, dass diese jetzt nach oben hin convergiren. Lassen wir nun unter diesen Umständen einen verticalen nach oben-links gehaltenen Gegenstand fixiren, so werden demgemäss die gleichnamigen Doppelbilder nicht nur auf Grund der bestehenden Convergenz eine einfache Lateraldistance zeigen, sondern zugleich, conform der nach oben hin convergirenden Lage der Meridiane, nach oben hin divergiren. Hielt man eine Kerze in der angegebenen Richtung vor den Kranken, so gab derselbe mit grosser Präcision an, dass die Flammen der Doppelbilder nach oben hin sich voneinander abneigten.

Zur nähern Erklärung dieser Verhältnisse Folgendes:



Es seien *I* und *II* die in eine Ebne projicirten Netzhäute beider Augen. *VM* möge die Lage des verticalen Meridians des rechten, normal beweglichen Auges beim Blick diagonal nach links-oben darstellen, *V′M′* die des mit einer Abducensparese behafteten linken. Da die

linke Sehaxe bei der in Rede stehenden Objectlage nach innen von dem fixirten Punkte vorbeischiesst, so wird der dem Bildpunkte *O* im Auge *I* entsprechende Bildpunkt im Auge *II* nicht auf die macula lutea, sondern excentrisch nach innen von derselben, etwa in *O'* zu liegen kommen. Die Betrachtung der Figur versinnlicht unmittelbar, dass sämmtliche Punkte beider Netzhautbilder desshalb nicht auf identische Netzhautstellen fallen. Construiren wir uns schematisch nach den örtlichen Verhältnissen der Netzhautbilder jetzt die relativen Lagen der wirklichen Bilder. Von *I* wird der erregte Netzhautpunkt α, da er auf der äussern Netzhauthälfte im obern Quadranten liegt, entsprechend in den innern-untern Quadranten des *I* zugehörigen Gesichtsfeldes projicirt werden, umgekehrt der erregte Netzhautpunkt



β in den äussern-obern. Da auf der Netzhaut *I* die Punkte α und β als vollständig symmetrisch zu dem verticalen Meridian liegend gezeichnet sind, so werden auch ihre nach aussen projicirten Bildpunkte α'' und β'' eine eben solche zur Verticalen symmetrische Lage zeigen: es muss das Bild $\beta''\,\alpha''$ das dem Netzhautbilde $\alpha\,\beta$ entsprechende sein. In *II* wird der erregte Netzhautpunkt

α', da er auf der innern Netzhauthälfte im obern Quadranten liegt, in den äussern-untern Quadranten des II zugehörigen Gesichtsfeldes projicirt werden, also etwa in α''' zu liegen kommen. Da nun VM von der Verticalen viel stärker abgeneigt ist als $V'M'$, so muss auch ceteris paribus Punkt α von dem verticalen Meridiane entfernter liegen, als α'. Auf die Lage des wirklichen Bildes übertragen, muss sich dieser Umstand hier so reflectiren, dass $\alpha'' R > \alpha''' R$, d. h. dass α''' der Verticalen näher liegt als α''. Ferner liegt nun der erregte Netzhautpunkt β' auf der untern Hälfte des verticalen Meridians selbst: sein nach aussen projicirter Bildpunkt muss also auf einen entsprechenden Punkt der obern Hälfte der verticalen Durchschnittslinie des II zugehörigen Gesichtsfeldes, nämlich in β''' zu liegen kommen. Wir sehen, dass diese nach den Gesetzen der Projection construirten wirklichen Bilder $\beta'' \alpha''$ und $\beta''' \alpha'''$ mit ihren obern Extremitäten β'' und β''' von einander divergiren, während die Augenmeridiane VM und $V'M'$ nach oben hin convergirten.

Analog würde die Analyse der Diagonalstellung nach unten-links sein.

Alle für die Physiologie und Pathologie der Augenmuskelbewegungen gleich wichtigen Symptome waren bei der vorliegenden Abducensparese in typischer Weise vorhanden. So vor allem die hochgradige Secundärabweichung des verdeckten gesunden Auges, während das kranke zum Fixiren gezwungen wurde. Forderte man den Patienten auf, ein in der linken Hälfte des Visirfeldes gelegenes Object zu fixiren, so schoss die Sehaxe des linken Auges [wenn die Visirebne des rechten ungefähr 20° nach links gewendet war] um c. $\frac{1}{2}'''$ nach innen von demselben vorüber, was sich dadurch zu erkennen gab, dass, wenn man das fixirende rechte Auge

verdeckte, das deviirte linke behufs der Fixation eine Excursion nach aussen in dem angegebenen Maasse machte. Betrachtete man dabei die Stellung des verdeckten rechten, so ergab sich, dass dieses jetzt secundär nach innen abgelenkt war und zwar um c. 2''', also in einem viel höhern Grade, als die Ablenkung des linken betrug. Bei Entfernung der verdeckenden Hand richtete sich die Sehaxe des rechten Auges wieder fixirend auf das Object, legte also einen Weg von c. 2''' zurück, während das linke von neuem in die frühere relativ geringe Ablenkung von c. $\frac{1}{2}$''' zurückfiel *).

Es vertheilt sich nämlich das zur Ausführung einer associirten Augenbewegung producirte Innervationsquantum immer gleichmässig auf die jene Bewegung leistenden associirten Muskeln. In diesem Verhältnisse der Association befinden sich die seitlichen Augenmuskeln und es wird desshalb bei der Bewegung horizontal nach rechts oder links unter normalen Verhältnissen jeder der beiden associirten Muskeln (R. externus des einen und R. internus des andern Auges) eine gleich grosse Excursion bewirken. Ist nun aber die Innervation der Art gestört, dass gleiche Impulse auf ungleich leistungsfähige Kräfte wirken, so ist die Harmonie dieser Bewegungen damit aufgehoben. Bei der Fixation eines in der linken Hälfte des Visirfeldes liegenden Objects bedarf der paretische R. externus dieses Auges zur Realisirung der

*) Um den Grad der Ablenkung eines deviirten Auges auszudrücken, ist es dem practischen Bedürfnisse angemessener, die Bestimmungen, wie v. Graefe es thut, nach linearem Maasse zu treffen, als die Grade des Schielwinkels anzugeben, weil man in der Taxation der ersteren viel sicherer ist, als in der des letztern. Man bezeichne sich den Punkt am untern Augenlide, durch welchen der verlängert gedachte Pupillardurchmesser des abgelenkten Auges gehen würde; bringt man hierauf das Auge zur Fixation und markirt von Neuem den Punkt des untern Lids, welcher jetzt von dem verticalen Diameter der Pupille getroffen werden würde, so ist die Entfernung dieser beiden Punkte von einander der lineare Ausdruck der statthabenden Ablenkung.

geforderten Stellung eines grössern Willensimpulses als unter normalen Verhältnissen. Den Gesetzen der Association gemäss wirkt nun aber diess vermehrte Innervationsquantum auch auf den normal innervirten R. internus des rechten Auges und die Folge davon ist, dass der Bewegungsbogen der letztern Wirkung ein viel grösserer wird, als der der erstern, dass mithin das gesunde Auge unter der verdeckenden Hand in einen excessiven Grad von strabismus convergens verfällt, während das kranke das fixirende ist. Hat es, wie es sehr oft der Fall ist, der Kranke in der Gewalt, bald mit dem einen oder dem andern Auge zu fixiren, so müssen demgemäss bei gemeinschaftlichem Sehacte die Lateraldistancen der Doppelbilder auch viel grösser sein, wenn er die Sehaxe des leidenden Auges auf das Object einstellt, als wenn er die des gesunden darauf richtet. Wir werden bei einer andern Gelegenheit diese Verhältnisse weiter verfolgen und sehen, dass die Differenzialdiagnose von einfach concomitirendem und paralytischem Schielen einzig und allein in ihnen ihre Basis hat.

Ein andres in dem vorliegenden Falle deutlich ausgesprochenes und bei Augenmuskelparalysen nie fehlendes Symptom ist die irrige Projection des Gesichtsfeldes. Forderte man unsern Kranken auf, bei verdecktem rechten Auge auf ein mehr in der linken Hälfte des Visirfeldes befindliches Object schnell mit dem Finger loszustossen, so traf er es nie, sondern stiess constant nach aussen von demselben vorüber. Es beruht diese Erscheinung auf einen Widerspruch zwischen der angestrebten und der verwirklichten abortiven Contraction des paretischen Muskels. Man taxirt die Stellung eines Objects im Raume nach dem Contractionsgrade des Muskels, welcher die Sehaxe in die zur Fixation desselben nöthige Lage bringt und diesen selbst sind wir gewöhnt nach dem Willensimpulse zu messen,.

den wir zur Erreichung desselben aufbieten müssen. Ist nun wegen der Parese des R. externus ein viel grösserer Willensimpuls nothwendig geworden um die Sehaxe auf ein gewisses Object nach aussen einzustellen, so wird der Kranke die dafür eingetauschte Muskelcontraction, weil er unwillkührlich noch unter den gewöhnten normalen Verhältnissen sich zu befinden meint, bedeutend überschätzen und demgemäss das fixirte Object entsprechend weiter nach aussen gelegen vermuthen, mit ihm natürlich alle gleichzeitig im Gesichtsfelde befindlichen Gegenstände, d. i. das Gesichtsfeld selber, da durch die in Rede stehende Affection die reciproquen Verhältnisse der Netzhautbildchen in keinerlei Weise verändert werden können. Es ist dieses Phänomen lediglich ein Analogon zu der längst gemachten Erfahrung, dass das Gewicht von Körpern bedeutend überschätzt wird, wenn ein Hemiplegischer, der die veränderten Verhältnisse seiner Willensimpulse zu den dadurch provocirten Muskelcontractionen noch nicht kennt, dasselbe zu beurtheilen aufgefordert wird. In gleicher Weise wie ein mit Abducensparalyse Behafteter nach aussen von dem Objecte vorbeistösst, wird bei einer Paralyse des R. internus ein Vorbeischiessen des Fingers nach innen, bei Paralyse des R. superior nach oben stattfinden u. s. w., kurz, immer in dem Sinne der Wirkung des afficirten Muskels. Fordert man Kranke mit Lähmung eines seitlichen Augenmuskels auf, bei Verschluss des gesunden Auges schnell nach einem bestimmten Gegenstand sich hinzubewegen, so macht man auf Grund derselben Verhältnisse fast durchgängig die Erfahrung, dass sie eine fehlerhafte Richtung einschlagen und zwar dahin abweichen, wohin die Wirkung des gelähmten Muskels tendirt. Im Maasse der Annäherung an den fraglichen Gegenstand werden sie ihres Irrthums gewahr und die daraus entstehende Verwirrung giebt nicht selten Ver-

anlassung, dass solche Kranke dann in derselben Richtung seitlich vom Objecte vorbeifallen, in welcher die irrige Projection des Gesichtsfeldes stattfand. Diese Widersprüche zwischen der realen und der scheinbaren Lage der Gesichtsobjecte constituiren in Gemeinschaft mit den aus der Diplopie hervorgehenden Störungen den Begriff des Gesichtsschwindels.

Auch die Kopfhaltung unsers Kranken war eine sehr characteristische. Er trug den Kopf um seine Verticalaxe leicht nach links gedreht, während er alle Gegenstände, z. B. ein Buch beim Lesen mehr in die rechte Hälfte seines Visirfeldes brachte. Beides sind für die ausbleibende Augenbewegung im Dienste des Einfachsehens vicarirende Körperbewegungen, deren Modus der Kranke instinctiv genau abmisst. Es erstreckte sich, wie wir Anfangs bemerkten, das Gebiet der Diplopie bis in die verticale Medianebne und nur die rechte Hälfte des Visirfeldes war nicht von derselben occupirt. Um den störenden Einflüssen des Doppelsehens zu entgehen, verlegt der Kranke durch eine leichte Kopfdrehung nach links die verticale Medianebne seines Körpers mehr in die rechte Hälfte seines Visirfeldes und wird darum nun grad aus einfach sehen, weil alle in dieser Richtung befindlichen Objecte jetzt in die rechte Hälfte seines Visirfeldes zu liegen kommen. Aus dem gleichen Grunde wird er selbstverständlich bei ausbleibender Kopfdrehung zu fixirende Objecte in das Bereich seines Einfachsehens, d. i. nach rechts hin, halten müssen.

Wie die Ursachen der isolirten Abducensparese in den allermeisten Fällen peripherische sind, so musste auch in dem vorliegenden Falle bei der Abwesenheit jedes auf eine centrale Ursache deutenden Symptoms der Verdacht eines Centralleidens ausgeschlossen bleiben. Die peripherischen Ursachen der Augenmuskellähmungen sind zweifacher Natur, sie treffen entweder direct den

motorischen Nerven oder entstehen erst in Folge ziehender neuralgischer Schmerzen in der orbita und deren Umgebung, so dass die Krankheitserscheinung in diesem letztern Falle in die Kategorie der Reflexneurosen zu stellen ist.

Indem wir vorläufig die Frage fallen lassen, welche verschiednen Ausgänge die Augenmuskelparesen nehmen können, und welche Verhältnisse bei Formirung der Prognose zu berücksichtigen sind, stellen wir uns jetzt die Aufgabe, die bestehende Affection mittelst prismatischer Gläser zu heilen. Es versteht sich von selbst, dass die Behandlung nicht gleich mit derselben beginnen würde, sondern dass je nach der Ursache des Uebels die bei paralytischen Affectionen der Muskeln überhaupt üblichen innern und äussern Mittel zuerst zu versuchen wären.

Das Prisma hat im Allgemeinen die Eigenschaft, den einfallenden Lichtstrahl nach seiner Basis hin abzulenken und steht der Grad der Ablenkung mit dem Grade des prismatischen (brechenden) Winkels in geradem Verhältnisse. Fixiren wir irgend einen Gegenstand, so befinden sich die entworfnen Netzhautbilder beider Augen unter normalen Verhältnissen genau in der macula lutea. Bringen wir nun ein Prisma vor das eine Auge, so wird das Netzhautbild dieses Auges sich nicht mehr an der Stelle des centralen Sehens befinden, sondern vermöge der prismatischen Wirkung excentrisch nach der Seite hin entworfen werden, nach welcher die Basis des Prisma angelegt wurde. Nehmen wir z. B. an, wir interponirten während der genauen Fixation eines mehre Fuss entfernten Objects vor das rechte Auge ein Prisma mit der Basis nach aussen, so würde das Netzhautbildchen auf der äussern Seite der Netzhaut formirt und demgemäss nach innen, hier also nach links hin, projicirt werden: es müssten also gekreuzte Doppelbilder

entstehen. Diess ist denn auch regelmässig der Fall und wir sehen bei Ausführung des angedeuteten Experimentes im ersten Augenblicke immer Doppelbilder von dem angegebenen Character. Bald aber verschwindet die Diplopie, wenn der Winkel des angewandten Prisma nicht zu gross ist (d. h. wenn derselbe beim Fixiren auf nahe gelegne Objecte nicht über 18°—24° beträgt) und wir sehen wieder nur ein Bild, dessen Ausdehnung zugleich etwas verringert erscheint. Die Erklärung dieses Phänomens ergiebt sich sehr einfach, wenn wir die Stellung des hinter dem Prisma befindlichen Auges berücksichtigen. Wir werden nämlich finden, dass in demselben Momente, in welchem die Diplopie verschwindet, jenes Auge in ein convergirendes Schielen verfällt. Bei der fast allgemein ausgesprochnen Unverträglichkeit gegen Doppelbilder macht der R. internus für sich eine Anstrengung, um den identischen Netzhautpunkt, nämlich die Stelle des centralen Sehens, von neuem dem durch das Prisma nach aussen hin abgelenkten Lichtstrahle durch eine Bewegung des bulbus nach innen entgegen zu führen.

Dass nach eingetretner Convergenz der Sehaxen das nun wieder einfach gesehene Object zugleich etwas kleiner erscheint, liefert einen interessanten Beitrag zu der Lehre von der Taxation der Grösse und Entfernung der Gesichtsobjecte. Gegenstände, welche unter gleichem Gesichtswinkel gesehen werden (gleiche Netzhautbilder entwerfen), schätzt man um so grösser, je geringer die Convergenz der Sehaxen bei Fixation derselben ist, weil sie dann ja den Eindruck machen, als seien sie in grössrer Entfernung gelegen und weil wir instinctiv dem Gesetze Rechnung tragen, dass die Netzhautbilder eines in verschiednen Entfernungen gesehenen Gegenstandes sich umgekehrt wie die Quadrate der Entfernungen verhalten, dass mithin dasselbe Netzhautbild auf einen in dem angeführten Verhältniss grössern Gegenstand

bezogen wird, wenn wir durch irgend einen Factor [geringre Convergenz der Sehaxen] ein Bewusstsein von der grösseren Entfernung desselben erhalten. Aus demselben Grunde werden unter gleichem Gesichtswinkel gesehene Gegenstände um so kleiner taxirt werden, je stärker die Convergenz der Sehaxen bei Fixation derselben ist. Nun bleibt bei einer prismatisch herbeigeführten Convergenz, da das Prisma physikalisch keinen Einfluss auf die Grösse eines optischen Bildes hat, das Netzhautbildchen unverändert: es wird aber wegen der grössern Convergenz der Sehaxen wie ein näher gelegnes aufgefasst und somit auf einen kleinern Gegenstand bezogen werden müssen. Umgekehrt wird, wenn wir die Basis des Prisma nach innen anlegen, das dann durch die eintretende Divergenz der Sehaxen verschmolzne Bild den Eindruck machen, als sei es in seinen Dimensionen etwas vergrössert.

Wir sehen hiernach, dass die Gesetze der associirten Bewegungen im Interesse des Einfachsehens verrückt werden, und dass wir durch den zweckmässigen Gebrauch des Prisma einen Augenmuskel isolirt, ohne associirte Mitbewegung des andern Auges, zur Contraction veranlassen können. Die stärksten prismatischen Grade pflegen unter normalen Verhältnissen überwunden zu werden, wenn man die Prismen mit der Basis nach aussen anlegt, weil dann ja eine compensirende Leistung der an sich schon vorwaltend entwickelten und durch das Sehen in die Nähe mehr geübten R. interni beansprucht wird. Schon minder starke Prismen werden überwunden, wenn man dieselben mit der Basis nach innen anlegt, noch weniger tritt die corrigirende Muskeltendenz hervor, wenn die Prismen mit der Basis nach oben oder nach unten gerichtet werden.

Wie wir nun auf diese Weise durch methodisches Tragen prismatischer Gläser leicht einen artificiellen strabismus provociren könnten, so ist es nach denselben

Prinzipien möglich, unter gewissen Bedingungen ein bestehendes Schielen durch Prismen zu heilen. Ohne hier näher auf das Wesen dieser Bedingungen eingehen zu wollen, sei nur vorläufig bemerkt, dass bei allen Ablenkungen, welche secundär nach Paralysen durch den in seinen histologischen Verhältnissen veränderten (contrahirten) Antagonisten entstanden oder im Entstehen begriffen sind, von der prismatischen Behandlung nichts zu hoffen, und dass diese überhaupt nur in Fällen, wie der vorliegende anwendbar ist, wo es sich um die Correction kleiner Abweichungen handelt, und wo bei entschieden ausgeprägter Diplopie die erörterte Fähigkeit, im Dienste des Einfachsehens einen Muskel isolirt zur Contraction zu bringen, im vollen Maasse vorhanden ist.

Unser Kranker sieht beim Blicke grad aus die [gleichnamigen] Doppelbilder eines c. 6′ entfernten Objects in 6″ Lateraldistance auseinanderstehen. Um die Deviation der Sehaxe des linken Auges für diese Objectstellung einzig und allein durch die physicalische Wirkung des Prisma zu corrigiren, würden wir eines von ungefähr 12° — 14° wählen und mit der Basis nach aussen vor das besagte Auge legen müssen, weil bei der bestehenden Convergenz der Augenaxen das Netzhautbild pathologisch zu weit nach innen entworfen ist. Die physicalische Qualität des Prisma würde natürlicherweise nur für diese eine Stellung corrigiren können, während der brechende Winkel desselben für jede einzelne Objectlage weiter nach links hin, conform der mit der wachsenden Convergenz zunehmenden Lateraldistance der Doppelbilder, ein grösserer sein müsste. Dieser Forderung würde ein cylindrisch-prismatisches Glas genügen, bei welchem die Winkelgrösse nach der Basis hin in gleichmässig continuirlichem Wachsen begriffen ist*).

*) In den folgenden Capiteln wird wiederholt die Rede davon sein, dass auch ein gewöhnliches bei einer Muskelparalyse zur Correction

Bei dieser Art des Ausgleichens jedoch würden wir natürlicherweise therapeutisch nichts gewinnen, das Auge behielte unter dem corrigirenden Prisma seine deviirte Axenstellung und eine Heilwirkung wäre unter diesen Verhältnissen undenkbar. Um diese nun aber wirklich zu erzielen, müssen wir das Prisma so wählen, dass durch die physicalische Wirkung desselben die Distance der Doppelbilder nicht aufgehoben, sondern nur verringert wird. Vermochte die Tendenz zum Einfachsehen nicht, die vorher zu weit von einander abstehenden Doppelbilder durch eine selbstständige Contraction des betreffenden Muskels zu verschmelzen, so wird sie jetzt dieser Aufgabe gewachsen sein, nachdem das an sie gestellte Postulat durch die auf Grund der physicalisch verminderten Excentricität des Netzhautbildchens herbeigeführte Annäherung der Doppelbilder ein geringres geworden ist. Wurde in dem vorliegenden Falle ein Prisma von 14° mit der Basis nach aussen vor das linke Auge gelegt, so war die Ausgleichung eine vollständige, was sich darin manifestirte, dass das Einfachsehen sofort beim Interponiren des Glases eintrat, ganz mühelos festgehalten wurde, durch kein artificielles Mittel, z. B. die Abschwächung des Bildes des gesunden Auges, wieder gestört werden konnte, und dass das mit dem Prisma bewaffnete Auge unter dem Glase absolut genau in derselben Stellung verharrte, wenn man es während der Fixation durch Vorhalten der Hand vom gemeinschaftlichen Sehacte ausschloss. Der brechende Winkel des genannten Prisma wäre also zu gross, um eine therapeutische Wirkung äussern zu können. Es wurde demgemäss ein

---

ausgewähltes Prisma nicht nur für eine einzige, bestimmte Richtung der Sehaxe corrigirt, sondern in der Regel — aus dort anzuführenden Gründen — zugleich auch für gewisse angränzenden Sehaxenstellungen, welche mit jener bestimmten nur kleine Winkel bilden.

Prisma von 10° zur Anwendung gebracht. Die Doppelbilder eines ungefähr 12′ entfernten in der Mittellinie gelegnen Objects wurden durch dasselbe noch immer verschmolzen, doch bedurfte es dazu schon einer aufmerksamen Fixation des Kranken und die Grenze des Einfachsehens nach links hin lag der Mittellinie bedeutend näher als bei dem vorigen Prisma. Das 10grädige Prisma wurde dem Kranken zum Tragen ordinirt, um durch seine physicalische Wirkung auch eine dynamische einzuleiten, nämlich die, im Sinne der Orthopädie den paretischen R. externus im Dienste des Einfachsehens zu selbstständigen Contractionen zu veranlassen. Bei der namhaften Distance der Doppelbilder ohne die Wirkung des Prisma wäre diess eine zu grosse, dem Schwächezustand des Muskels disproportionirte Aufgabe gewesen, jetzt aber ist die geforderte Leistung in ein richtigeres Verhältniss zu der Leistungsfähigkeit des Muskels gestellt. — Auf diese Weise wurde nun der R. externus geübt, bald zeigten sich zur Erlangung des Einfachsehens immer schwächre Prismen als ausreichend, mit denen successiv die stärkern vertauscht wurden, und das Gebiet des Doppelsehens rückte im Verlaufe zweier Monate immer mehr aus der Mittellinie nach links hinüber, bis der Kranke endlich wenig oder gar nicht mehr sich durch die Doppelbilder genirt fühlte, indem er dieselben nur noch beim äussersten Blick nach links sich zur Wahrnehmung bringen konnte.

Die Ausführung einer Behandlung mit Prismen bedarf grosser Umsicht und eines sichern practischen Tactes. Man ist leicht der Gefahr ausgesetzt, entweder zu stark brechende Winkel zu wählen, und dann hat die Behandlung entweder keine Effecte oder den beabsichtigten grade entgegengesetzte, indem bei einer Supercorrection die deviirte Sehaxe im Interesse des Einfachsehens ihre Deviation nur noch vermehren müsste —

oder man wählt zu schwach brechende Winkel, ein Versehen, aus welchem gleichfalls die entgegengesetzten Wirkungen resultiren könnten. Doppelbilder sind nämlich im Allgemeinen um so störender, je deutlicher sie sind, je mehr das excentrische Netzhautbildchen also der Stelle des centralen Sehens näher gerückt wird. Durch ein zu schwach brechendes Prisma werden diese Verhältnisse natürlicherweise herbeigeführt, und ist nun der paretische Muskel noch immer zu schwach um die Distancen völlig auszugleichen oder die Ausgleichung zu erhalten, so macht der contractionsfähige Antagonist eine erhöhte Anstrengung, um die störende Deutlichkeit des Pseudobildes durch eine erhöhte Excentricität desselben zu eliminiren. Das Auge würde demgemäss nun erst recht in eine schielende Stellung gerathen müssen. — Nach richtiger Wahl der Uebungs-Prismen lasse man die Kranken ihre Exercitien nicht mit zu nahe gelegenen Objecten vornehmen, weil bei der Fixation in die Nähe die Spannung sämmtlicher Augenmuskeln zunimmt und der zu übende an sich schon schwächer wirkende Muskel auf diese Weise bei der intendirten isolirten Contraction sehr bedeutenden Widerständen begegnen würde. Ferner ist es zweckmässig, Uebungs-Objecte von ziemlich grossen Dimensionen zu wählen, da die Tendenz zum Einfachsehen bei grossen Netzhautbildern viel mehr hervortritt als bei kleinen. Es werden nämlich die vom Sehact auf die Muskelcontractionen übertragnen Impulse natürlich in dem Maasse energischer wirken, als jener mehr beschäftigt wird, d. h. je mehr Punkte der Retina in das Bereich der Erregung gezogen werden. Im Durchschnitt wähle man Distancen von 10′ — 15′ und benutze die in einem Zimmer befindlichen Gegenstände als Uebungsobjecte.

II.
Gemeinschaftliches Sehen.

Herr Doctor F., c. 28 Jahr alt, interpellirte mich gelegentlich einer Unregelmässigkeit seiner Sehfunctionen wegen. Er behauptete, dass schon seit vielen Jahren sein rechtes Auge schwachsichtiger sei als das linke, auch habe er das bestimmte Gefühl, für gewöhnlich bloss mit dem linken Auge zu sehen, obgleich er seines Wissens nach nicht schiele und bei Verschluss dieses Auges die Gegenstände, wenn auch nicht so deutlich als vorher, so doch immer noch hinlänglich genau zu erkennen vermöge. Die Untersuchung des rechten Auges ergab, dass dasselbe in leichtem Grade amblyopisch war (es las Herr F. die kleinern Nummern der Jaegerschen Schriftproben nur mühsam), das Accommodationsbereich und die Accommodationsgrenzen waren auf beiden Augen dieselben. Weder die äussere noch die ophthalmoscopische Untersuchung des Auges ergab Aufschluss über die der Amblyopie zu Grunde liegende Ursache, wohl aber machte es die Aussage des Patienten sehr wahrscheinlich, dass ein gemeinschaftlicher Gebrauch seiner Sehorgane nicht stattfinde und dass die Wahrnehmungsenergie des beim gewöhnlichen Sehen mehr vernachlässigten Auges hierdurch etwas herabgesetzt worden sei.

Wir haben uns zunächst über den Begriff des „Gemeinschaftlichen Sehens" zu verständigen. Bei jeder Diplopia biocularis ist der Beweis eines gemein-

schaftlichen Sehactes schon durch die Functionsanomalie geliefert. Das Vorhandensein der zwei Bilder legt ja eben die gleichzeitig stattfindende Leitung der beiden Netzhauterregungen zum Sensorium dar und die Begriffsbestimmung des gemeinschaftlichen Sehens macht eben diese zu ihrem Cardinalpuncte und abstrahirt ganz von der Fähigkeit, jenen doppelten Eindruck durch Vermittelung der intracraniellen Leitungsverhältnisse zu einem einfachen zu verschmelzen. Einfachsehen und Gemeinschaftlichsehen sind also Begriffe, die sich weder entgegenstehen noch dasselbe bedeuten. Bei vorhandenem Einfachsehen kann das gemeinschaftliche Sehen doch vollständig aufgehoben sein und zwar nicht allein, wenn das eine Auge gar nicht mehr sehfähig ist, wo es sich von selbst versteht, sondern selbst dann noch, wenn seine Wahrnehmungsenergie der des andern ganz und gar, oder wenigstens nahezu aequivalent ist. Wir gehen auf diese Verhältnisse hier etwas näher ein, um die Symptomatologie des Schielens, welche in dem nächsten Capitel darzuthun sein wird, vollständig begreifen zu können.

Der erste Versuch, um die Diagnose des gemeinschaftlichen Sehens zu constatiren, resp. eine Störung desselben zu analysiren, wird die Prüfung der Einstellung der Sehaxen nöthig machen. Hat man sich überzeugt, dass beide Augen für sich noch Bilder recipiren und ihre Eindrücke dem Sensorium mittheilen und dass die Sehaxen beider absolut genau auf das Fixationsobject eingerichtet sind, so ist bei vorhandenem Einfachsehen der Beweis des gemeinschaftlichen Sehens damit noch durchaus nicht geliefert. Legen wir jetzt ein Prisma vor das eine Auge, so sind drei Folgemöglichkeiten vorhanden: entweder entsteht eine der Wirkungsweise des Prisma entsprechende Diplopie, oder das unter dem Prisma befindliche Auge verfällt, von der Tendenz

zum Einfachsehen geleitet, in eine auf die Ausgleichung der Doppelbilder berechnete Abweichung, oder es entsteht weder das eine noch das andere, sondern das Auge verharrt, trotz des interponirten Prisma, in seiner Stellung, ohne dass sich dem zu Untersuchenden Doppelbilder bemerklich machten. In den beiden ersten Fällen ist ein gemeinschaftlicher Sehact vorhanden, im letzteren ist derselbe aufgehoben. — Sind ferner beide Augen für sich entweder in gleichem oder nicht gleichem Grade sehfähig, ihre Sehaxen jedoch nicht genau auf das Fixationsobject eingestellt, so dass die eine an demselben vorbeischiesst, während die andre sich genau in fixirender Richtung befindet, so ist bei bestehender Diplopie auf einen gemeinschaftlichen Sehact zu schliessen, während wir, wenn dieselbe fehlt (und nicht etwa eine Netzhaut-Incongruenz anzunehmen ist, siehe Capitel XI.) eine Störung des gemeinsamen Sehens folgern müssen.

Es stellte sich bei der nähern Prüfung der Fixationsverhältnisse unseres vorliegenden Falles heraus, dass derselbe der zuletzt erwähnten Categorie angehört. Das linke Auge war immer das fixirende: wurde dasselbe bedeckt, so machte das rechte, im Zwecke sich auf den Gegenstand fixirend einzurichten, eine kleine, eben noch wahrnehmbare, zuckende Bewegung nach innen: ein Beweis, dass es vor der Exclusion des linken, sehkräftigern Auges nach aussen von dem Fixationsobject vorbeischoss. Wurde nun die Stellung des linken Auges unter der deckenden Hand controlirt, so fand sich, dass dasselbe um eben so viel (c. $\frac{1}{2}'''$) nach aussen gewichen, als das rechte im Zwecke der Einrichtung nach innen gegangen war. Bezeichnen wir die ursprüngliche Deviation (des rechten Auges) oder vielmehr den dieselbe messenden Winkel als primären Schielwinkel, ferner den Winkel, welcher die unter der deckenden Hand entstehende Abweichung (des linken Auges) misst, als secundären

Schielwinkel, so ist das oben erörterte Verhältniss beider Abweichungen kurz dadurch bezeichnet, dass man sagt: der primäre und der secundäre Schielwinkel sind einander gleich. Es ist diess der Hauptsatz bei der Begriffsbestimmung des strabismus concomitans: wir abstrahiren jedoch vor der Hand noch von dem weitern Wesen desselben, indem der vorliegende Fall wegen der geringen Grade der in Betracht kommenden Abweichungen sich zur Vergleichung derselben sehr wenig eignet. Um so interessanter und instructiver erscheint es, an ihm die Störungen des gemeinschaftlichen Sehens nachzuweisen, die, so gering die Abweichungen sind, doch in demselben Maasse und in derselben Weise stattfinden, wie es bei concomitirendem Schielen gewöhnlich ist.

Es erscheint zunächst räthselhaft, dass, obgleich jedes der beiden Augen für sich vollkommen oder mehr weniger vollständig sehkräftig ist, und obgleich die Sehaxen sich in dem Fixationsobjecte nicht treffen, doch keine Diplopie vorhanden ist. Die von dem Objecte ausgehende Erregung trifft doch, der nach aussen tendirenden Aberration der rechten Augenaxe wegen, nicht identische Netzhautpuncte und es müsste der Kranke darum nach den im vorigen Capitel erörterten Principien Doppelbilder (und zwar gekreuzte) sehen. Derselbe räthselhafte Umstand wiederholt sich fast bei allen concomitirend Schielenden, bei denen jedes einzelne Auge noch gut oder ziemlich gut sieht, und wir haben eben zur Erklärung oder vielmehr zum Ausdruck dieses Widerspruchs keine andre Bezeichnung als die, dass das gemeinschaftliche Sehen, d. h. die Fähigkeit der Augen, gleichzeitig die von dem im Gesichtsfelde liegenden Objecten ausgehenden Erregungen aufzufassen, gestört ist. Es involvirt dies Phänomen nicht etwa eine im Interesse des Einfachsehens stattfindende Verrückung der Identi-

tätspuncte der Netzhaut, sondern nur die Sistirung der Regel, dass beide erregungsfähigen Augen auch gleichzeitig erregt werden.

Wurde, während Herr F. auf ein einige Fuss von ihm entferntes Object sah, ein Prisma mit der Basis nach aussen vor das fixirende linke Auge gelegt, so kam dadurch das Netzhautbild jenes Objects nach aussen von der macula lutea zu liegen, und es musste diess Auge demgemäss zur Correction dieser prismatischen Wirkung, d. h. um das Netzhautbild von neuem auf die Stelle des centralen Sehens zu bringen, eine Bewegung nach innen machen. In demselben Augenblick als das geschah, machte das rechte Auge eine associirte Mitbewegung nach aussen. Während unter normalen Verhältnissen bei unverletzt bestehendem gemeinschaftlichen Sehen unter dem Prisma eine schielende Stellung behufs der Verschmelzung der Doppelbilder eintreten müsste, wird also in Fällen, wie der vorliegende, der Convergenzwinkel der Sehaxen durch das Vorlegen des Prisma nicht verändert werden, denn es fällt ja hier, bei der Abwesenheit von Doppelbildern, das Moment, in dessen Interesse jene prismatisch veränderte Convergenzstellung der Sehaxen sich einstellt, nämlich die Tendenz zum Einfachsehen, vollständig weg. Statt dessen werden die Gesetze der associirten Bewegung beim Interponiren des Prisma sich unbehindert geltend machen; Richtung und Richtungsveränderung der rechten Sehaxe wird eben nur noch von den herrschenden Muskeltendenzen (Gesetzen der Association) influencirt, nicht mehr von der Tendenz zum Einfachsehen, da von einer solchen, wenn die Fähigkeit, Doppelbilder aufzufassen, erloschen ist, ja überhaupt nicht mehr die Rede sein kann. — In gleicher Weise machte das rechte Auge eine associirte Mitbewegung nach innen, wenn man vor das linke ein Prisma mit der Basis nach innen anlegte, angeregt durch

die dadurch provocirte Bewegung des linken Auges nach aussen.

Wurde hingegen ein Prisma mit der Basis horizontal nach aussen vor das rechte, leicht abgewichne Auge gebracht, während Patient in der Fixation begriffen war, so fand weder mit dem rechten noch mit dem linken Auge eine Bewegung statt, während Doppelbilder ebenfalls nicht auftauchten. Dasselbe war der Fall, wenn man Prismen mit der Basis horizontal nach innen anlegte. Durch diese Manipulationen kann ja die fixirende Richtung der linken Sehaxe nicht beeinflusst werden, es muss diese vor und nach der Interposition der Prismen dieselbe bleiben. Eben so gleichgültig wird sich das rechte Auge gegen die prismatischen Wirkungen verhalten müssen, da dieselben, weil nur die Erregungen der linken Netzhaut bestimmend auf die Richtung der Sehaxe wirken, ganz an Bedeutung verlieren und es bei vollständig erloschenem gemeinschaftlichen Sehen ganz gleichgültig ist, ob dieser oder jener nicht identische Netzhautpunct des excludirten Auges gleichzeitig mit der macula lutea des fixirenden vom Bilde des Fixationsobjectes occupirt wird.

Ganz davon abgesehen also, ob eine richtige Einstellung beider Sehaxen vorhanden ist oder nicht, geht in Bezug auf die Verhältnisse des gemeinschaftlichen Sehens aus der bisherigen Deduction hervor:

1. Treten bei der Interposition von Prismen, gleichviel vor welches Auge, Doppelbilder oder dieselben verschmelzende Muskelcontractionen auf, so haben wir einen gemeinschaftlichen Sehact vor uns.

2. Macht sich keine der prismatischen Wirkungen geltend, so ist der gemeinschaftliche Sehact aufgehoben.

3. Dasjenige Auge, welches unter dem prüfenden Prisma nach der Seite des brechenden Winkels hin rotirt wird, ist das gewöhnlich zur Fixation benutzte, das andere, in associirter Weise sich mitbewegende, ist bei

der Abwesenheit von Doppelbildern, das vom gemeinschaftlichen Sehact ausgeschlossene.

Die mitgetheilten Resultate bestätigen es vollständig, dass in unserm vorliegenden Falle für gewöhnlich nur ein einseitiger Sehact statttfindet, insbesondere aber beweisen die Versuche mit seitlich angelegten Prismen, dass die Fähigkeit, Doppelbilder aufzufassen, für alle diejenigen Fälle erloschen ist, in welchen bei der Erregung des Netzhautcentrum des fixirenden Auges excentrische, in horizontaler Richtung der macula lutea des excludirten Auges zugeordnete Netzhautpunkte mit in Erregung gesetzt werden. Es sei vergönnt, noch einige Beobachtungen zu referiren, die sich unmittelbar an das Gesagte anknüpfen.

Wurden Prismen mit der Basis grad nach oben oder grad nach unten vor das rechte Auge gelegt, so gab Herr F. Doppelbilder an und zwar lagen dieselben nicht nur über einander (der physicalischen Wirkung der Prismen gemäss), sondern zeigten zugleich seitliche Distancen (waren gekreuzte), conform der oben erwähnten geringen Divergenzstellung des rechten Auges. Treten demnach nicht identische Punkte der rechten Netzhaut, welche in verticaler oder schiefer Richtung excentrisch liegen, mit der macula lutea des fixirenden Auges durch gleichzeitige Erregung in Concurrenz, so werden noch beide Eindrücke zum Sensorium geleitet und die Fähigkeit, doppelt zu sehen, besteht für diese Anordnung der Netzhautpunkte also noch fort, während sie sich für die horizontale Anordnung derselben erloschen zeigte.

Durch eine Reihe von Beobachtungen, welche ich in diesem Sinne machte, bin ich über die Art und Weise, in welcher die Störungen des gemeinschaftlichen Sehens bei fehlerhaften Stellungen einer Augenaxe sich ausbilden, zu folgender Ansicht gelangt. Während das gesunde Auge einen Gegenstand fixirt, wird doch das Retinalbild

des Objects in dem andern abgewichnen Auge excentrisch zu liegen kommen. Der Ort der Excentricität wird bestimmt werden durch die Richtung der Abweichung. Es befinden sich so zwei nicht identische, aber immer doch dieselben nicht identischen Netzhautpunkte in gleichzeitiger Concurrenz und zwar in Beziehung auf das grade fixirte Object: die Stelle des centralen Sehens in dem fixirten und der durch die stattfindende Abweichung bestimmte Ort des excentrischen Sehens in dem andern Auge. In analoger Weise gilt diess von allen gleichzeitig stattfindenden excentrischen Gesichtseindrücken. Während diese unter normalen Verhältnissen in beiden Augen auf excentrische Netzhautpunkte geleitet werden, welche zu einander im Verhältnisse der Identität stehen, werden bei einer bestehenden Abweichung einer Sehaxe die im Gesichtsfelde excentrisch gelegnen Objecte in beiden Augen auf excentrisch gelegne nicht identische Netzhautpunkte geleitet. Indem wir an der Voraussetzung festhalten, dass die pathologische Abweichung der einen Sehaxe für jede Objectsentfernung immer in einem bestimmten Winkel stattfindet, können wir das, was wir oben von der gleichzeitigen Erregung der macula lutea des fixirenden und des durch die bestehende Abweichung eingestellten Netzhautpunktes des andern Auges sagten, sofort auf sämmtliche excentrisch gelegne Netzhautparthien übertragen: es werden nämlich bei einer bestimmten Deviation eines Auges sowohl von central als excentrisch gelegnen Gesichtsobjecten Netzhautpunkte in gleichzeitige Erregung versetzt, welche nicht im Verhältnisse der Identität zu einander stehen, immer aber doch dieselben nicht zugeordneten Netzhautpunkte. Es ist ausser Zweifel, dass die Fähigkeit gemeinschaftlich zu sehen, zunächst und zuerst nur in Beziehung auf den Complex jener nicht identischen Netzhautpunkte in Relation zu einander erlischt, welche durch die stattfindende Schielstellung am con-

stantesten in gleichzeitige Erregung versetzt werden. Dass dieses wirklich so ist, gelang mir in einzelnen Fällen, in welchen bei einer hochgradigen Ablenkung das Sehvermögen beider Augen fast ein gleich gutes war und das Schielen demgemäss den Character des Alternirens angenommen hatte (siehe Capitel III.), mit Evidenz nachzuweisen. Es konnte hier nämlich, obwohl selbst beim Vorhalten gefärbter Gläser für gewöhnlich keine Doppelbilder angegeben wurden, eine entschiedne Diplopie mit Leichtigkeit hervorgerufen werden, wenn man auf der Netzhaut des schielenden Auges durch prismatische Wirkung den Ort der Excentricität, welcher der bestehenden Abweichung gemäss für gewöhnlich gleichzeitig mit der macula lutea des fixirenden Auges optisch beansprucht wurde, in einer beliebigen Richtung veränderte, mit andern Worten: wenn man nicht identische Netzhautpunkte in gleichzeitige Erregung versetzte, welche derselben für gewöhnlich nicht ausgesetzt waren. Um dem Verdachte zu begegnen, dass ich hierbei vielleicht Netzhaut-Incongruenzen vor mir gehabt habe, sei bemerkt, dass die hervorgerufne Diplopie dem summarischen Effecte der musculären Abweichung und der prismatischen Ablenkung sich immer genau proportional verhielt. — Fand die pathologische Abweichung nach innen statt, so kamen in den geeigneten Fällen den Patienten nicht nur dann Doppelbilder zur Perception, wenn man die Prismen mit der Basis nach oben, aussen oder unten, sondern selbst dann noch, wenn man sie nach innen anlegte: ein Beweis, dass selbst ein mehr excentrisch gelegner, also weniger deutlich percipirender Netzhautpunkt über einen weniger excentrisch gelegnen also deutlicher empfindenden, in Beziehung auf gleichzeitige Mit-Erregung mit der macula lutea des andern Auges die Prävalenz behauptet, wenn der letztre der durch die pathologische Abweichung für gewöhnlich auf das fixirte Ob-

ject gleichzeitig eingestellte ist. Schielende, bei welchen sich die eben erörterten Verhältnisse nachweisen lassen, würden das erste Stadium der Störungen des gemeinschaftlichen Sehens repräsentiren. Da hier das auf der Unfähigkeit der gemeinschaftlichen Perception beruhende Einfachsehen nur für die durch die bestehende Abweichung bestimmten nicht identischen Netzhautparthien besteht, so ist es klar, dass durch eine plötzlich veränderte Stellung des bereits schon abgewichnen Auges — wenn also z. B. zu einem strabismus convergens concomitans, bei welchem für gewöhnlich keine Doppelbilder vorhanden waren, sondern nur in der oben geschilderten Weise hervorgerufen werden konnten, eine Paralyse eines nach oben oder unten wirkenden Muskels tritt — plötzlich Diplopie auftreten kann. Ebenso erklärt sich von diesem Gesichtspunkte aus ein Theil jener Fälle, in denen unmittelbar nach einer Schieloperation Doppelsehen eintritt, während solches vorher für gewöhnlich nicht vorhanden gewesen war. — Wie oben schon angedeutet wurde, erstreckt sich das Erlöschen der Fähigkeit, gemeinschaftlich (doppelt) zu sehen, zunächst in horizontaler Ausdehnung über die Netzhaut weiter: ich habe mich bei Schielenden mit den in Rede stehenden Störungen sehr oft überzeugt, dass Doppelbilder nicht hervorgerufen werden konnten, wenn man Prismen von den verschiedensten Graden horizontal nach innen oder aussen anlegte, dass jene jedoch augenblicklich auftauchten, wenn man die Prismen nach oben oder unten drehte. In einigen Fällen war es sogar ausser Zweifel, dass bei Diagonalstellungen der Prismen noch keine Diplopie auftrat, sondern erst nach Drehungen von 90°, d. h. wenn die Basis des Prisma vertical nach unten oder oben zu liegen kam*).

---

*) Die mitgetheilten Resultate stützen sich nur auf Beobachtungen, welche an seitlich Schielenden vorgenommen worden sind. Ob

Hierbei ist zu bemerken, dass jene Störungen in centrifugaler Weise fortschreiten. Es gelingt z. B. bei der [horizontalen oder verticalen] Interposition schwach ablenkender Prismen oft nicht, Doppelbilder zu provociren, während dieselben bei der Anwendung stark ablenkender Prismen, welche die optische Erregung auf einen noch mehr peripherisch gelegenen Netzhautpunkt leiten, nicht selten deutlich hervortreten. Endlich gelingt es gar nicht mehr, Doppelbilder hervorzurufen, mögen wir schwach oder stark ablenkende Prismen wählen und dieselben in beliebiger Weise horizontal oder vertical vor das Auge bringen. Die Kranken der letztern Categorie constituiren par excellence den Begriff der in Rede stehenden Anomalie.

In Anbetracht, dass jede Störung in den Verhältnissen des centralen Sehens viel empfindlicher genirt, als in denen des excentrischen und in der Voraussetzung, dass bei einer bestehenden Schielstellung die durch die Diplopie bedingte Verwirrung überhaupt den wichtigsten Impuls zur Abstraction von dem einen Bilde giebt, vermuthete ich, dass bei den Störungen des gemeinschaftlichen Sehens dem als erstes bezeichneten Stadium noch eine Periode voranginge, in welcher alle excentrisch gelegenen Objecte entschieden doppelt erschienen und nur das grade fixirte einfach. Es wäre in Beziehung auf den eben angeführten Umstand wohl denkbar, dass die Concurrenz zweier fortwährend in gleichzeitiger Erregung befindlichen nicht identischen Netzhautpunkte den Sehact viel nachdrücklicher verwirrt, wenn der eine von ihnen die macula lutea selbst ist, als wenn zwei auf beiden Netzhäuten excentrisch gelegene, nicht

sich die Verhältnisse bei solchen Kranken, die nach oben oder unten schielen, ändern oder vielleicht ganz und gar umkehren, vermag ich zur Zeit nicht zu sagen.

identische Netzhautpunkte mit einander wettstreiten. Ich liess Schielende, bei denen diese Vermuthung nahe lag, solche nämlich, welche in exquisiter Weise das erste Stadium der Störungen des gemeinschaftlichen Sehens repräsentirten, scharf den gemeinschaftlichen Punkt zweier in verschiedenen Richtungen sich durchkreuzender Reihen verschieden gefärbter Punkte ansehen, erwartend, dass in einzelnen Fällen nur der fixirte Punkt einfach, die übrigen doppelt erscheinen würden, doch waren die hierbei gewonnenen Resultate entweder völlig negativ oder so wenig constant und übereinstimmend, dass ich nicht wage, bestimmte Schlüsse zu ziehen.

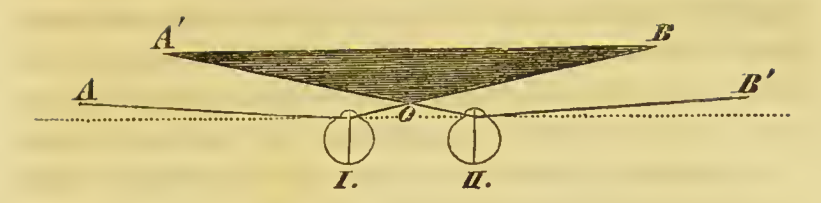
Böhm, welcher das grosse Verdienst hat, die Symptomatologie des Schielens zuerst in einem umfassenden Werke besprochen zu haben, theilt in demselben auch seine Ansichten über die Diplopia biocularis bei Abweichungen einer Sehaxe mit. So anregend dieselben auch für das Studium dieser Anomalie sind, können sie meines Erachtens nach den mitgetheilten Thatsachen gegenüber, welche jeder, dem sich die Gelegenheit bietet, viele Schielende zu untersuchen, leicht controliren kann, auf weitere Geltung keinen Anspruch machen. Die vier von Böhm aufgestellten Bedingungen des Doppelsehens bei Schielenden laufen im wesentlichen darauf hinaus, dass, um die beiden Eindrücke percipiren zu können, die Deutlichkeit derselben nicht zu sehr verschieden sein dürfe. Es sei, wenn ein Schielen ohne Doppelsehen bestehe, diese Erscheinung der Beobachtung zu analogisiren, dass eine Flamme von geringer Lichtintensität im hellen Sonnenlichte nicht mehr bemerkt würde; ebenso solle das schwache [excentrische] Bild des schielenden [amblyopischen] Auges von dem deutlichen des fixirenden unterdrückt werden. Die Ergebnisse der oben geschilderten Untersuchungen mit Prismen stehen in directem Widerspruche zu dieser Auffassungsweise. Wäre die Böhm'sche Ansicht richtig, so würde es nicht möglich sein, bei

einem Schielenden, welcher für gewöhnlich nicht doppelt sieht, dadurch Diplopie zu provociren, dass man die Excentricität des fixirten Bildes auf der Netzhaut des schielenden Auges, ohne dieselbe zu verringern, durch Prismen nach einer andern Richtung verlegt oder gar vergrössert.

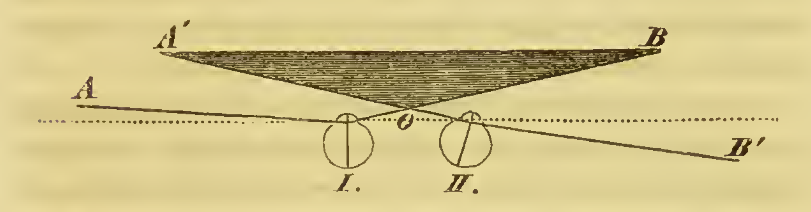
Von weiterem Interesse ist die Prüfung des beiden Augen zugehörigen summarischen Gesichtsfeldes. Man sollte a priori denken, dass ein vollständig vom gemeinschaftlichen Sehact ausgeschlossenes Auge nichts zur Erweiterung desselben beitrüge und seine Oeffnung lediglich durch die Grenzlinien des Gesichtsfeldes des zur Fixation gebrauchten Auges bestimmt würde, durch dessen Erregungen die des andern gleichsam eliminirt werden. In Berücksichtigung dieser Verhältnisse erfährt die Definition der Störungen des gemeinschaftlichen Sehens nun eine weitre Modification; wir finden nämlich in unserm concreten Falle sowohl als in allen ihrem Wesen nach ihm ähnlichen, dass das vom gemeinschaftlichen Sehact excludirte Auge zur Erweiterung des summarischen Sehfeldes je nach der Art der stattfindenden Ablenkung verschieden viel beiträgt, und dass ein einseitiger Sehact nur in Beziehung auf den Theil des Gesichtsfeldes stattfindet, welches beiden Augen gemeinschaftlich zugehört, d. h. nur in Relation auf Objecte, die so gelegen sind, dass von denselben gleichzeitig auf beiden Netzhäuten Bilder formirt werden.

Nach den Bestimmungen v. Graefe's beträgt der die horizontale Oeffnung des Gesichtsfeldes eines Auges messende Winkel c. 174°. — Fig. 1 stellt die beiden den Augen I und II, deren Sehaxen nahezu parallel gerichtet sein mögen, zugehörigen Gesichtsfelder dar. Aus der Zeichnung geht hervor, dass das zwischen den Schenkeln des Winkels *A′OB* gelegene Stück des Gesichtsfeldes [*O* bezeichnet die Höhe des Nasenrückens] beiden

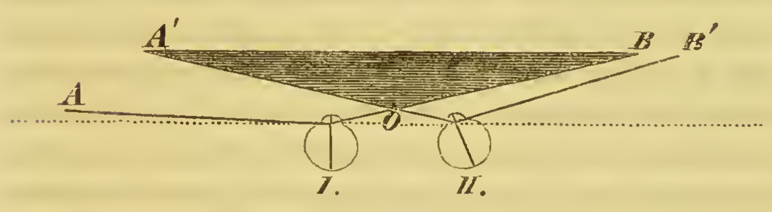
Figur I.



Figur II.



Figur III.



Augen gemeinschaftlich zugehört. Nur von Objecten, welche innerhalb dieses Terrains liegen, werden gleichzeitige Eindrücke auf beide Netzhäute vermittelt, während die in dem Gebiete *A O A'* befindlichen Gegenstände nur in dem Auge I, die in dem Raume *BOB'* vorhandenen nur in dem Auge II ihre Bilder entwerfen. Ist das gemeinschaftliche Sehen aufgehoben, so will das eben weiter nichts bezeichnen, als dass die vom gemeinschaftlichen Theile des Gesichtsfeldes *A'OB* ausgehenden Eindrücke nur durch einseitige Vermittelung zum Bewusstsein geführt werden, nicht aber, dass die Sehfunctionen des andern Auges währenddessen ganz schlummern. Wenn z. B. das Auge II das excludirte wäre, so würde dasselbe doch alle innerhalb *BOB'* gelegenen Objecte wahrnehmen und nur die in *A'OB* ver-

läugnen, während das Auge I geöffnet ist. Selbstverständlich werden, wenn mit der in Rede stehenden Anomalie zugleich eine Abweichung des Auges verbunden ist (beim Schielen), die Grenzen des summarischen Gesichts- beider Augen, je nach der Art und dem Grade Ablenkung verschieden sein. Sie werden in demselben Maasse sich erweitern müssen, je mehr das Auge pathologisch nach aussen (Fig. II.), sie werden um so weniger die normale Ausdehnung erreichen, je mehr das Auge nach innen gewichen ist. (Fig. III.)

Zum Belege der Richtigkeit der eben besprochenen Verhältnisse wurde die seitliche Ausdehnung des summarischen Gesichtsfeldes des Herrn F. auf eine doppelte Weise gemessen. Während derselbe einen grad vor ihm gelegenen auf einer 1′ Fuss entfernten Wand verzeichneten Punkt fixirte, wurde das rechte Auge verdeckt und jetzt die seitliche Ausdehnung des Gesichtsfeldes nach links hin markirt. Hiernach wurde das linke Auge geschlossen und das rechte richtete sich fixirend auf jenen Punkt ein. Nun bezeichnete ich mir in derselben Weise die Ausdehnung des Gesichtsfeldes nach rechts hin. Die beide Zeichen verbindende Linie entsprach natürlich dem horizontalen Durchmesser eines summarischen auf 1′ Entfernung gemessenen Gesichtsfeldes, welches Herr F. bei einer normalen Einstellung seiner beiden Sehaxen gehabt haben würde. Oeffnete Herr F. nun beide Augen, während er von neuem jenen Fixirpunkt scharf ins (linke) Auge fasste, so zeigte sich jetzt, dass die linkseitige Begränzung des Gesichtsfeldes mit der früher bezeichneten congruirte, während die rechtseitige etwas weiter nach rechts gerückt erschien. Das summarische Gesichtsfeld war also um eine der Abweichung des rechten Auges nach aussen entsprechende Quote (c. um einen Winkel von 5°—7°) in seiner seitlichen Dimension erweitert worden.

Es bleibt diese Abstraction des Sensorium von einem sinnlichen Eindrucke, wie sie sich in den Verhältnissen des gestörten gemeinschaftlichen Sehens manifestirt, immerhin ein physiologisches Räthsel. Dass in diesen Fällen die Leitung selbst vollständig intact ist, wird durch den Verschluss des gewöhnlich fixirenden Auges bewiesen, nach welchem die ihrer sensoriellen Perception harrenden Eindrücke in der Netzhaut des excludirten Auges ja sofort die natürlichen Gesichtswahrnehmungen vermitteln, auch in Beziehung auf diejenigen Objecte, welche in dem beiden Augen gemeinschaftlichen Theile des summarischen Gesichtsfeldes gelegen sind. Interessant ist die Beobachtung der verschiedenen Grade, in welchen man die Ausbildung jener Anomalie wahrnimmt. Bei plötzlich eintretendem Doppelsehen (z. B. durch eine Augenmuskelparalyse) ist es dem Kranken nicht möglich, von einem Bilde zu abstrahiren, auch wenn er sich den grössten Verwirrnissen durch die bestehende Diplopie preisgegeben sieht. Bleibt die Affection stationär oder bilden sich secundäre Schielstellungen aus, so erhält sich allerdings in einer grossen Anzahl von Fällen auch das Doppelsehen, in mindestens eben so vielen pflegt jedoch die Deutlichkeit des Pseudobildes in demselben Maasse, als sich eine bestimmte Abweichung constanter herausstellt, abzunehmen. Es mag hierbei freilich auch die fast ohne Ausnahme sich entwickelnde Amblyopie so wie die grössere Undeutlichkeit, welche durch Erregung einer durch die vermehrte (Folge-)Ablenkung eingestellten mehr excentrischen Netzhautparthie gegeben ist, in Betracht fallen. Zuweilen sieht man Kranke in diesem Stadium, die bei gleichbleibender Richtung der Sehaxen bald einfach, bald doppelt sehen können, je nachdem sie ihre Intentionen mehr auf das eine oder andere richten, bei denen also die Leitung eines sinnlichen Eindrucks durch eine psychische Erregung entweder bestimmt oder

negirt wird. Endlich finden wir eine grosse Anzahl hierher gehöriger Kranker, bei denen die Unterdrückung des einen Bildes in so entschiedener Weise existirt, dass selbst die geflissentlichste Aufmerksamkeit derselben neben der Beihülfe aller optischen Unterstützungsmittel das exstinctirte Bewusstwerden desselben nicht wieder zu bringen vermag.

Da wir erst in dem folgenden Capitel zur genauern Besprechung der Schieloperation kommen, so sei anticipirend hier nur bemerkt, dass wir auch bei der vorliegenden geringen, kosmetisch gar nicht in Betracht kommenden Abweichung, wenn wir nach strengen chirurgischen Regeln entscheiden sollen, die [partielle] Tenotomie des rechten R. externus unbedingt anrathen müssen. An die Wiederherstellung des gesunkenen Sehvermögens und eines gemeinschaftlichen Sehactes, welche in günstigem Falle durch zweckmässige Separat-Uebungen des excludirten Auges erreicht werden könnte, ist vernünftiger Weise dann erst zu denken, wenn jene pathologischen Muskelspannungen regulirt worden sind, welche zur Exclusion und durch diese zur Amblyopie führten.

Anmerkung. Es ist nicht nothwendig, dass jenen Individuen, welche bei einer geringen Abweichung eines Auges noch ein ziemlich gutes Sehvermögen auf demselben besitzen, übrigens an irgend einer Form der Störungen des gemeinschaftlichen Sehens leiden, die Fähigkeit, stereoskopisch zu sehen, abgeht. Da jedes Stereoskop durch eine zur Angesichtsfläche senkrechte Scheidewand in zwei von einander gesonderte Räume getheilt ist, in welchen die für beide Augen gezeichneten Projectionen des Körpers liegen, so ist eben dadurch, dass jedem Auge isolirt ein Eindruck ge-

boten wird, die Bedingung umgangen, unter welcher nur eine einseitige Leitung stattfindet. Anfangs glaubte ich, dass hierbei das abgewichene Auge durch isolirte Muskelcontraction in ähnlicher Weise wie zur Verschmelzung prismatisch erzeugter Doppelbilder sich wirklich einstelle, doch gestehe ich, diese Verhältnisse noch zu wenig geprüft zu haben, um darüber etwas bestimmtes mittheilen zu können.

III.

Strabismus concomitans.

M. R., 16 Jahre alt, präsentirte sich wegen eines sehr entstellenden Grades von Schielen des linken Auges. Die Affection war schon in früher Kindheit bemerkt worden und hatte der Kranke auf Anrathen mehrerer Aerzte die Operation bis zu seinem gegenwärtigen Lebensjahre verschoben.

Wenn in den vorigen Capiteln schon vielfach von pathologischen Abweichungen einer Sehaxe und den dadurch bedingten Functionsstörungen (Diplopie, Aufhebung des gemeinschaftlichen Sehacts etc.) die Rede war, so ist es endlich an der Zeit, das Wesen und die Verschiedenheit dieser Annomalien in übersichtlicher Weise darzuthun. Durch v. Graefe's Forschungen ist dieses Gebiet der Pathologie ein so klar gegliedertes, mit einer Fülle der interessantesten Thatsachen und scharfsinnigsten Abstractionen durchwebtes Ganze geworden, dass wir um den weniger mit der Kenntniss dieser genialen Bereicherungen der Wissenschaft Vertrauten ohne Verwirrung in dieselben einzuführen, die bei der Analyse des „Schielens“ wichtigsten Momente Punkt für Punkt mit zu Grundelegung des obigen Falles und mit Bezugnahme auf das in den vorhergehenden Capiteln bereits besprochene durchgehen wollen.

I. Was für eine Art von Schielen haben wir vor uns? Forderte man den Kranken auf, ein in der

Mittellinie seines Gesichtes, etwa 6—8′ vor ihm liegendes Object, z. B. einen erhobnen Finger, scharf zu fixiren, mit andern Worten, seinen Augen nahezu diejenige Richtung zu geben, für welche v. *Graefe* die Bezeichnung „*mittlere Stellung*“ gebraucht, so war das rechte Auge genau auf denselben eingerichtet, während die Sehaxe des linken bedeutend nach innen von demselben vorbeischoss. Im allgemeinsten Sinne ist die Affection also als ein strabismus convergens oculi sinistri zu bezeichnen. Wurde während der Fixation das rechte Auge mit der Hand verdeckt, so richtete sich jetzt das linke fixirend auf das Object ein und zwar betrug das lineare Maass der Excursion, welche jenes Auge machte, um aus seiner fehlerhaften Stellung in die fixirende zu kommen, c. 3½‴, mit andern Worten: der Grad der pathologischen Abweichung für die bestimmte Objectlage betrug 3½‴. Controlirte man während dieses Vorganges das Verhalten des rechten Auges unter der deckenden Hand, so zeigte sich, dass dasselbe in der Weise der associirten Bewegungen grade um eben so viel (3½‴) nach innen gegangen war, als das rechte behufs der Fixation sich nach aussen bewegt hatte, das heisst: der primäre und der secundäre Schielwinkel (siehe Seite 41) stellten sich als gleich heraus. Zum Unterschiede von dem *paralytischen* Schielen characterisirt dieser Umstand das sogenannte *concomitirende* Schielen. — Wurde die verdeckende Hand vom rechten Auge entfernt, so trat sogleich der erste Zustand wieder ein, liess man den Patienten die Augen schliessen und wieder öffnen, so zeigte sich constant das linke Auge als das abgewichene und gelangte dasselbe überhaupt nie spontan zur Fixation: das Schielen war also ein *monolaterales*, auf das linke Auge beschränktes. Wir haben mithin vor uns: *strabismus convergens concomitans monolateralis oculi sinistri.*

a) Das Prädicat „convergens“ deutet nur die Richtung der statthabenden pathologischen Abweichung an und differenzirt also unsern concreten Fall von einem strabismus divergens oder sursum vergens oder deorsum vergens oder andern dazwischen liegenden Formen.

b) Das Prädicat „concomitans“ unterscheidet diese bei weitem am häufigste Form des Schielens besonders vom strabismus paralyticus. Das differenzielle Criterium liegt hauptsächlich in der Ungleichheit des primären und secundären Schielwinkels und allen sich daran knüpfenden Consequenzen, wie es theils schon im ersten Capitel erörtert worden ist, theils in dem Folgenden seine nähere Besprechung finden wird.

c) Das Prädicat „monolateralis“ unterscheidet die in Rede stehende Form vom strabismus alternans. Wird bei einer bestehenden pathologischen Abweichung wechselweise das eine oder das andre Auge zum Fixiren gebraucht, so dass dem entsprechend bald das eine, bald das andre Auge das schielende ist, so ist diese Affection als ein strabismus alternans zu bezeichnen. So kann auch das paralytische Schielen einen alternirenden Character haben, z. B. wenn das mit der Parese behaftete Auge das sehkräftigere ist. Es wird dann nämlich in geeigneten Fällen bald das von der Parese verschonte, bald das mit der Parese behaftete Auge zur Fixation benutzt werden, das erstere auf Grund der bequemern Einstellung der Sehaxe, das andre auf Grund der bessern Sehschärfe, und zwar wird dieser Wechsel so lange fortdauern, bis der Sehact sich bestimmter für den einen oder andern der mit einander concurrirenden, auf beide Augen vertheilten Vorzüge entschieden hat.

ad a. Was zuvörderst die Richtung der pathologischen Deviation des schielenden Auges anbelangt, so zeigte der vorliegende Fall, dass dieselbe nicht grad nach innen tendirte, sondern dass ausserdem eine kleine Nebenabweichung nach oben stattfand. Es ist immer sehr wichtig, hierauf genau zu achten, um bei Bestimmung des Operationsmodus sich darüber klar zu werden, ob man eine fehlerhafte Stellung vor sich hat, die im Sinne der gesteigerten Wirkungsweise eines oder mehrerer Muskeln erklärt werden muss. Es kommt nämlich gar nicht selten vor, dass mit einer lateralen Abweichung nach innen zugleich eine Höhenabweichung verbunden ist (so dass, wie es in unserm Falle nur angedeutet ist, das nach innen schielende Auge zugleich pathologisch zu hoch steht) und es wird in diesen Fällen immer zu untersuchen sein, ob jene Höhenabweichung auf eine substantielle Theilnahme eines der nach oben wirkenden Muskeln zu beziehen ist, oder ob dieselbe lediglich auf Grund der Verkürzung des betreffenden seitlichen Augenmuskels zu Stande kommt, welche ja dadurch, dass sie in den obern Portionen des Muskels etwas stärker entwickelt ist, als in den untern, eine geringe Höhenabweichung leicht vermitteln könnte. Die Beobachtung der secundären Schielstellung des gesunden Auges unter der deckenden Hand muss hier entscheiden. Wenn dieses nämlich, während das eigentlich schielende Auge zur Fixation gelangt, in einem nur der lateralen Abweichung desselben entsprechenden Modus secundär abgewichen ist, so ist jene Nebenabweichung nach oben nicht weiter zu respectiren: wir werden fast nie zu einem der nach oben wirkenden Muskeln, insbesondre zu dem R. superior zu flüchten haben, um jene zu erklären und können mit grosser Wahrscheinlichkeit darauf rechnen, dass mit Ausgleichung der lateralen Deviation auch die der Höhenabweichung sich ein-

stellen wird. Wenn hingegen das gesunde Auge unter der deckenden Hand secundär nicht nur eine einfach seitlich schielende Stellung angenommen hat, sondern den Gesetzen der associirten Bewegungen gemäss zugleich entsprechend nach unten abgewichen ist, während das schielende im Zwecke der Fixation eine Bewegung nach aussen-unten machen musste, so ist daraus eine substantielle Theilnahme des R. superior an der Stellungsannomalie zu folgern und müssten diese Verhältnisse dann auch dei Bestimmung des Operationsverfahrens (Hinzufügung einer partiellen Tenotomie des R. superior zu der des R. internus) entsprechend berücksichtig werden. — Wurde hierauf hin die secundäre Schielstellung des rechten Auges unsres Kranken geprüft, während das linke fixirte, so zeigte sich, dass jenes im reinsten Sinne secundär nur nach innen schielte, dass die Affection also nur auf den R. internus zu beziehen war.

ad b. Die Natur des strabismus concomitans ist von der des strabismus paralyticus (luscitas) ausserordentlich verschieden, wenn auch die letztre Form, wie in der Folge zu besprechende Beispiele zeigen werden, in die erstre sich umbilden kann. Das paralytische Schielen kommt auf Grund der verminderten Innervation eines (oder mehrerer) Augenmuskels zu Stande, das concomitirende Schielen ist lediglich der Ausdruck des veränderten, d. h. erhöhten mittlern Spannungsgrades des Muskels, in dessem Sinne die Abweichung stattfindet. Man braucht sich diesen nur in einem verkürzten Zustande vorzustellen, um über die Symptomatologie dieser Form des Schielens klar zu werden. Von einer krankhaft verminderten oder erhöhten Reactionsfähigkeit des in seinem mittlern Spannungsgrade veränderten Muskels oder seines Antagonisten gegen die Impulse des Willens ist nicht die Rede, denn den Beweis der normalen In-

nervation bei concomitirendem Schielen liefert das Verhalten des gesunden Auges während der Fixation des kranken. Es schiesst in unserm Falle die Sehaxe des linken Auges doch in einem Winkel von x^0 (dessen lineares Maass $3\frac{1}{2}'''$ beträgt, s. Seite 27) von dem fixirten Gegenstande vorüber. Bedeckt man das gesunde, fixirende Auge mit der Hand, so beschreibt, wie schon gesagt, das linke, um sich auf das Object einzurichten, einen Bewegungsbogen nach aussen, dessen Winkel x^0 messen muss. Genau um ebensoviel war nun das rechte Auge unter der deckenden Hand associirt nach innen gewichen. Das bei Ausführung einer solchen Bewegung auf beide associirt wirkenden Muskeln sich gleich vertheilende Innervationsquantum hatte also auf beiden Augen einen gleich grossen Bewegungseffect hervorgerufen, ein Beweis, dass die die associirte Bewegung ausführenden Muskeln gegen gleiche Nervenimpulse in gleichem Grade reactionsfähig sind.

Während man unter normalen Verhältnissen unter der „mittlern Stellung“ eines Auges diejenige versteht, welche dadurch zu Stande kommt, dass alle Augenmuskeln gleichmässig und anstrengungslos gespannt sind und keiner durch eine active Prävalenz seiner Wirkung das Auge zu einer bestimmten Abweichung bringt, eine Stellung also, welche das Auge einnimmt, wenn es einen in der Mittellinie des Gesichts befindlichen, 6′ bis 12′ entfernten Gegenstand ansieht, so würden wir unter der „mittlern Stellung“ eines schielenden Auges etwas anderes zu verstehen haben. Gehen wir bei diesem wieder von derselben Begriffsbestimmung aus, d. h. bezeichnen wir als mittlere Stellung diejenige, welche zu Stande kommt, wenn alle Augenmuskeln in einer Weise gespannt sind, welche dem Ruhezustand entspricht und keiner ein actives Plus der Contraction als Wirkung eines besondern Willensimpulses zeigt, so wird eben dann das Auge pa-

thologisch abgewichen erscheinen, weil ja der natürliche Spannungsgrad des einen Muskels, welcher zum Schielen Veranlassung giebt, ein erhöhter ist. Diese Vorstellung ist zur Beurtheilung der associirten Bewegungen des schielenden Auges nicht unwesentlich. Es ist bekannt, dass unter normalen Verhältnissen die relative Relaxation eines Augenmuskels (z. B. des R. internus) hinreicht, um das Auge vom innern Augenwinkel bis in die Mittellinie der orbita zu bewegen. Bei einem bestehenden strabismus convergens hingegen wird die relative Relaxation des in seinem mittlern Spannungsgrade erhöhten R. internus den Bulbus nicht bis zu jenem Punkte hin bewegen können, sondern viel weniger weit. Hat das gesunde Auge seine „mittlere Stellung“ eingenommen, so wird dem conform auch das schielende Auge seine „mittlere Stellung“ erlangt haben und es wird diese zugleich die Grenze bezeichnen, bis zu welcher hin der Bulbus durch die blosse relative Relaxation des in seinem mittlern Spannungsgrade veränderten Muskels gerückt werden kann. Soll das schielende Auge noch weiter nach aussen bewegt werden, z. B. bis zur Mittellinie der Orbita, deren Lage unter normalen Verhältnissen ungefähr die „mittlere Stellung“ angiebt, so ist jetzt auf Grund der annomalisirten Verhältnisse schon eine active Contraction des Antagonisten (abducens) dazu nothwendig.

ad c. Strabismus monolateralis und alternans bilden, wie schon angedeutet, keine so entschiednen Gegensätze, wie das paralytische und concomitirende Schielen. Das paralytische Schielen ist meist ein monolaterales, mit Ausnahme gewisser oben bezeichneter Fälle, das concomitirende ist zwar unendlich häufiger gleichfalls monolateral, doch relativ viel häufiger alternirend als das paralytische. Die Prädicate „alternirend“ und „concomitirend“ drücken eben durchaus nicht in ihrem Wesen verschiedene Krankheits-Zustände aus, und doch ist die Unterscheidung dieser beiden Formen practisch von

äusserster Wichtigkeit. Haben wir ein alternirendes Schielen vor uns, so können wir schon auf Grund des alternirenden Characters der Affection schliessen, dass kein sehr wesentlicher Unterschied in der Sehkraft beider Augen vorhanden ist. Es ist bekannt, dass bei einseitigem lange dauernden strabismus die Sehenergie des schielenden Auges abgesehen von andern etwa coëxistirenden amblyopischen Complicationen lediglich auf Grund der Exclusion desselben vom gemeinschaftlichen Sehacte sehr sinkt. Je stärker die Differenz der Sehschärfe auf beiden Augen ist, um so mehr wird der Sehact interessirt sein, ausschliesslich das sehkräftigere Auge zur Fixation zu gebrauchen, um so mehr wird demgemäss der monolaterale Character des Schielens ausgeprägt sein. Ist hingegen der Grad der Sehschärfe beider Augen ganz und gar oder nahezu derselbe, so wird demgemäss bald das eine, bald das andre Auge zum Fixiren gebraucht werden: Die alternirende Form des Schielens spricht also von vorn herein mehr für ein gleichmässiges Sehvermögen beider Augen. Auch Brechungs-Differenzen können dem Schielen den Character des Alternirens geben, so erinnere ich mich einiger Patienten v. Graefe's, welche auf beiden Augen an Accommodationsparalyse litten, auf dem einen mit Fernerückung des äusserst beschränkten Accommodationsgebietes, auf dem andern mit Naherückung desselben. Fixirten diese Kranken ihnen nahe gelegene Objecte, so schielten sie mit dem ersteren Auge, fixirten sie Gegenstände in weitern Distancen, so schielten sie mit dem andern. — Ist bei einem eingeleiteten concomitirenden Schielen die Operation aus irgend einem Grunde nicht zulässig, soll sie z. B. wegen zu grosser Jugend des Kranken (obwohl kein Lebensalter dieselbe contraindicirt) oder nur wegen periodischen Auftretens oder zu geringer Ausbildung der Affection verschoben werden, so folgt aus den oben erörterten

Verhältnissen die practische Regel, dass man zur Verhütung der auf Grund der Exclusion entstehenden Amblyopie dem sich bildenden strabismus den Character des Alternirens zu geben, und bei einem schon ausgeprägtem strabismus monolateralis diesen in einen strabismus alternans überzuführen versuche. Es geschieht diess einfach dadurch, dass man das schielende, vielleicht schon sehschwächere Auge isolirt zum Fixiren benutzen lässt, indem man das andere periodenweise vom Sehact vollständig ausschliesst. Dass, wie oft noch angenommen wird, diess Verfahren den Zweck verfolge, die Affection zu heilen, ist unrichtig; wir wissen ja, dass, sobald ein schielendes Auge sich fixirend einrichtet, das andere in eine Secundärabweichung verfällt. Der dieselbe einleitende Augenmuskel wird durch die beständige Deviation in seinem mittlern Constractionszustande endlich verändert (erhöht) werden müssen und gesetzten Falls, das vorher schielende Auge sei durch fortgehende fleissige Uebungen nun das unter gewöhnlichen Umständen fixirende geworden, so würde dann das andere das schielende geworden sein. Meistentheils erreicht man einen mittleren Effect: man überträgt in den geeigneten Fällen die Affection nicht *vollständig* von einem Auge auf das andere, sondern nur *unvollständig*, d. h. man verwandelt das monolaterale Schielen in ein alternirendes. Hat man diess sicher erreicht, so kann man die Operation ohne Besorgniss, durch Verzögerung derselben die Ausbildung der Amblyopie zu fördern, bis zu einem passenden Zeitpunkte verschieben.

II. *Associirte und accommodative Bewegungen.* Prüfte man bei unserm Kranken die äussersten Stellungen, welche das fixirende und das schielende Auge bei den *associirten* Bewegungen nach links und nach rechts zu erreichen vermochten, so ergab sich folgendes:

das rechte Auge erreichte beim Blick nach aussen die äussere Lidcommissur der Art, dass die Mittellinie der Pupille eben noch unter derselben verschwand. Beim äussersten Blick nach innen erreichte der innere Pupillarrand gerade noch die Thränenpunktsregion, so dass eine beide Thränenpunkte verbindende gerade Linie die Pupille innen als Tangente berührt haben würde.

Das linke, schielende Auge erreichte beim Blick nach aussen die äussere Commissur nicht so vollständig, der äussere Pupillarrand befand sich noch immer c. $\frac{1}{2}'''$ von derselben distant, so dass (da der scheinbare Durchmesser der Pupille ungefähr nur 1''' betrug) im Vergleich zu der gleichnamigen Bewegung des rechten Auges sich ein Beweglichkeitsdefect von etwa 1''' herausstellte. — Beim äussersten Blick nach innen hingegen erreichte der äussere Pupillarrand recht gut die Thränenpunktsregion, so dass eine die beiden Thränenpunkte verbindende Grade eine die äussere Pupillarcircumferenz berührende Tangente gebildet haben würde. In Vergleich zu der gleichnamigen Bewegung des rechten Auges ergab sich also nach innen ein Beweglichkeits-Plus von c. 1'''.

Wir schliessen hieraus: die summarische Lateralbeweglichkeit des seitlich schielenden Auges ist ungefähr gleich der des nicht schielenden. Die Beweglichkeit nach der Seite der krankhaften Abweichung ist pathologisch vermehrt, die im entgegengesetzten Sinne ungefähr um ebensoviel pathologisch vermindert.

Es repetiren sich diese Verhältnisse, wenn auch nicht mit absoluter Uebereinstimmung, so constant bei allen Fällen von concomitirendem Schielen, dass sie einen nicht unwesentlichen, vorzüglich bei der Berechnung des Operationseffectes sehr ins Gewicht fallenden Beitrag zur Characteristik derselben liefern.

Was die accommodativen Bewegungen anbelangte, so war folgendes festzustellen: Näherte man in der Mittellinie ein Fixationsobject, so richtete sich die Sehaxe des rechten Auges in einem der Annäherung proportionalen Grade auf dasselbe ein und zwar in so vollkommner Weise, dass bei einer geringen, nur ½" betragenden Distance des Objectes von der Angesichtsfläche noch eine genaue Fixation stattfand. Das linke Auge verharrte indessen in der ursprünglichen Stellung und zeigte, abgesehen von einigen unregelmässig bald nach aussen bald nach innen tendirenden Zuckungen keine Theilnahme an der accommodativen Einrichtung des andern.

Dieses Verhalten ist bei concomitirendem Schielen durchaus nicht Regel. Indem ich auf die ausführliche Darlegung dieser Verhältnisse im Archiv für Ophthalmologie (v. Graefe, Bd. III., Abth. 1.) verweise, sei hier nur kurz bemerkt, dass das schielende Auge bei den accommodativen Bewegungen sich in folgenden sehr verschiedenen Weisen betheiligt.

a) Wird ein Object angenähert, so behält das schielende Auge seine Stellung genau bei und verlässt dieselbe auch bei höheren Graden der Annäherung nicht. Der Schielwinkel wird dann also im Verhältniss der Annäherung des Objects immer kleiner und es wird hier einen Punkt geben, in Beziehung auf welchen er gleich Null wird, d. h. in welchem die Sehaxen sich wirklich treffen. Kann sich das gesunde Auge noch weiter auf Gegenstände einrichten, welche diesseits dieses Punktes liegen, so wird innerhalb dieses Gebietes ein strabismus divergens stattfinden, indem ja das schielende Auge nun relativ nach aussen (passiv) zurückbleibt.

b) Bei der Annäherung des Objectes in der Mittellinie behält das schielende Auge nur bis zu einer ge-

wissen Grenze dieser Bewegung seine Stellung bei. Dann aber flieht es plötzlich nach aussen, während das gesunde sich noch weiter accommodativ einrichtet. Ersteres begleitet dann also die Bewegungen des letztern in associirter Weise. In diesen Fällen findet demnach für die Nähe (diesseits des Grenzpunktes, an welchem das schielende Auge nach aussen abzuweichen begann) ein entschiedener strabismus divergens statt.

c) Das schielende Auge bleibt bei gewissen (grösseren) Distancen des in der Mittellinie angenäherten Fixations-Objectes von der Angesichtsfläche indifferent. Erreicht der Gegenstand jedoch einen bestimmten, dem Kranken sehr nahe gelegenen Punkt, so macht das schielende Auge eine sehr plötzliche und ergiebige, im Character eines Spasmus stattfindende accommodative Bewegung. In diesen Fällen also nimmt der Grad der pathologischen Abweichung beim Fixiren sehr naher Objecte bedeutend zu.

Bei den Erörterungen über die Bestimmung des Operationsmodus bei strabismus werden wir auf die Wichtigkeit dieser Verhältnisse zurückkommen.

III. Störungen der Sehfunctionen. Es ist zunächst eine fast durchgehende Regel, dass bei den in Rede stehenden Formen von Schielen das gemeinschaftliche Sehen ganz oder zum grössten Theil aufgehoben ist. Prüfte man unsern Kranken von diesem Gesichtspunkte aus, so ergab sich, dass er weder spontan doppelt sah, noch durch violette Gläser oder durch in der verschiedensten Weise angelegte Prismen dazu angeregt werden konnte. Es sind diese Verhältnisse in dem vorigen Capitel zu hinreichend erschöpfend behandelt worden, als dass ich mich hier einer Wiederholung

schuldig machen wollte. Das summarische Gesichtsfeld beider Augen war kleiner als unter normalen Verhältnissen, weil der dem linken, hochgradig nach innen schielenden Auge allein zugehörige Theil sich durch die annomale Convergenz-Stellung natürlich sehr beschränkt zeigte. (Seite 50.) Wurde nun weiter das Sehvermögen des linken Auges geprüft, so ergab sich Folgendes: der Kranke erkannte die Anzahl der Finger nur noch auf vier bis fünf Fuss Entfernung. Von der grössten Schrift (No. 20 der Jägerschen Proben) las er mühsam einige Buchstaben, mit Hülfe von mittelstarken Convexgläsern (No. 6) vermochte er nur wenig besser zu sehen. Die Grenzen des Gesichtsfeldes entsprachen der Norm, jedoch war das excentrische Sehen nach innen, entsprechend der äusseren Netzhauthälfte, etwas undeutlicher als das nach aussen. Dabei fixirte Patient noch mit dem Centrum der Netzhaut. Weder in den der gewöhnlichen Untersuchung zugänglichen Theilen des Auges noch mittelst der ophthalmoscopischen Untersuchung konnte ein Grund der bestehenden hochgradigen Amblyopie nachgewiesen werden. — Es war schon andern Orts die Rede davon, dass bei inveterirtem monolateralen Schielen eine besonders hochgradige Amblyopie des schielenden Auges fast ohne Ausnahme zu beobachten ist. Wenn nun auch in sehr vielen dieser Fälle eine amblyopische Affection praeexistirt, welche das leidende Auge erst zum Abweichen disponirte (Seite 73), so steht es fest, dass die Abweichung selbst das Sehvermögen durch Exclusion des schielenden Auges vom gemeinschaftlichen Sehact dann noch weiter und zwar in sehr bedeutendem Grade herabsetzt. Bewiesen wird diese Behauptung nicht nur durch die übereinstimmenden Beobachtungen, dass fast alle schielenden Augen sehschwach sind, während sonst doch keine genügenden Ursachen der Amblyopie aufgefunden werden können, sondern

auch durch die Einwirkung der Schieloperation auf das Sehvermögen, durch welche in den meisten Fällen einige, in vielen sogar ausserordentliche Besserungen der Sehschärfe erreicht werden.

Es ist diese Form der Amblyopie, welche durch Exclusion des betreffenden Auges entsteht, ausserordentlich interessant. Wenn wir sehen, das Staarkranke, die zehn und zwanzig Jahre lang an Alters-Staar litten, nach glücklich ausgeführter Staaroperation wieder das normale Minimum des Distinctionswinkels erreichen (z. B. die kleinste Schrift No. 1 der Jägerschen Proben lesen), so haben diese Erfahrungen den eben besprochenen gegenüber bei der ersten Betrachtung allerdings etwas Räthselhaftes, indem ja auch hier das kranke Auge lange Zeit hindurch vom Sehacte ausgeschlossen war. Die Art der Exclusion ist jedoch in beiden Fällen eine sehr verschiedene, und es belehren hierüber vorzüglich solche Fälle, deren Pathogenese wir verfolgen können. Bei einem aus irgend einer Ursache frisch entstandenen Schielen ist in den ersten Perioden Diplopie vorhanden, welche den Kranken ausserordentlich genirt. Gerade diese Gene ist es, welche hauptsächlich jene räthselhafte Abstraction des Urtheils von dem Pseudo-Bilde einleitet, durch deren ferneres Bestehen das Auge sehschwach wird. Es liegt in diesem Vorgange immer ein gewisses a c t i v e s Negiren des störenden Eindrucks, eine in einem bestimmten Zwecke stattfindende Unterdrückung gewisser physiologischer Wirkungen ausgesprochen, während ein mit Cataract behaftetes Auge lediglich durch ein Hinderniss p a s s i v vom Sehacte ausgeschlossen wird. D o r t wird die Netzhaut noch durch scharfe optische Bilder erregt, aber das Unzweckmässige der Erregung führt zur Abstraction von derselben, h i e r kann diese Art der Erregung gar nicht mehr zu Stande kommen und die Functionsfähigkeit schlummert nur, ohne thätlich modificirt zu werden.

Abgesehen also von etwa coëxistirenden amblyopischen Ursachen hat v. Graefe die bei strabismus vorkommenden Grade der Sehschwäche vorzüglich in Beziehung auf die durch die Operation zu erzielenden Correctionen derselben, in folgender Weise von einander unterschieden:

a) Das Minimum des Distinctionswinkels ist nur in mittlerem Grade vergrössert. Die Kranken erkennen z. B. grössere und mittlere Schrift (No. 14 bis 4 der Jägerschen Proben) noch ziemlich gut, wiewohl mehr weniger mühsam. Durch Vergrösserung des Distinctionswinkels (Bewaffnen mit Convex-Gläsern) wird das Erkennen entsprechend erleichtert. Gesichtsfeld und excentrisches Sehen sind normal, letztres vielleicht nur in einem der Herabsetzung der centralen Sehschärfe entsprechendem Grade verringert. Die Leitung in der Netzhaut ist also nicht unterbrochen, sondern die Erregung derselben nur herabgesetzt. Die Fixation ist eine sichere, die macula lutea wird auf das Object eingestellt. In diesen Fällen sind bedeutende Besserungen des Sehvermögens zu erwarten. Es bekunden sich dieselben oft unmittelbar nach der Operation in der Möglichkeit, kleinere Objecte zu erkennen, als vorher.

b) Das Minimum des Distinctionswinkels ist sehr bedeutend vergrössert. Patient erkennt mit dem schielenden Auge nur noch mittelgrosse Objecte (zählt die Finger auf vier bis zehn Fuss, liest nur noch Worte der grösseren Schrift, z. B. No. 20 bis 14 der Jägerschen Proben). Vergrösserungen des Distinctionswinkels durch Convex-Gläser bessern zwar immer noch, doch nicht in einem der Vergrösserung proportionalen Grade. Die Fixation ist eine unbestimmte, irrende, nicht absolut centrale, doch findet

kein Vorbeischiessen der Sehaxe in einer bestimmten Richtung und um einen bestimmten Winkel statt. Wir schliessen aus alledem: die Erregungsfähigkeit der Netzhaut ist bedeutend herabgesetzt, die Leitung nicht mehr vollständig intact, der Ort des centralen Sehens hat seine Prävalenz über die benachbarten Theile der Netzhaut bereits eingebüsst. Prognose: das Sehvermögen ist noch immer einer gewissen, doch weit geringeren Verbesserung fähig, als in den vorigen Fällen.

c) Neben einer ausserordentlichen Vergrösserung des Distinctionswinkels (Patient erkennt Finger auf 2 bis 4 Fuss, liest ab und zu noch einen grossen Buchstaben der grössten Schrift, z. B. von No. 20 der Jägerschen Proben) macht sich vorzüglich eine aberrirende Fixation geltend. Die Sehaxe schiesst in einer constanten Richtung, und zwar nach innen, und in einem bestimmten Winkel vom Objecte vorüber. Convex-Gläser bessern nicht. Es beweisen diese Symptome neben einer in hohem Grade herabgesetzten Erregungs- und Leitungsfähigkeit der Netzhaut überhaupt, dass das centrale Sehen nicht allein seine Prävalenz über das excentrische verloren hat, sondern dass dieses sogar das erste überbietet, dass mit andern Worten die macula lutea in ihrer Erregungsfähigkeit so vorwaltend herabgesetzt ist, dass excentrische Netzhauttheile, namentlich die innere Netzhauthälfte, jetzt zur relativ deutlichen Vermittelung der Gesichtseindrücke verwendet werden. In diesen Fällen wird durch die Schieloperation für das Sehvermögen des schielenden Auges selbst nichts oder nur ausserordentlich wenig gewonnen.

Unsern concreten Fall haben wir demnach in die zweite der besprochenen Categorien zu setzen: es

würde im Falle einer Operation die Prognose in Bezug auf die Verbesserung des Sehvermögens nicht besonders günstig zu stellen sein.

Eines Umstandes ist noch besonders zu gedenken, nämlich des Vorbeischiessens der Sehaxe des schielenden Auges in der unter *c* angegebenen ganz constanten Weise. Ehe man die Verhältnisse des gemeinschaftlichen Sehens und der Störung desselben kritisch genau analysirte, mögen diese Fälle vorwaltend diejenigen gewesen sein, die man in die Categorie des strabismus incongruus stellte. Hatte man ein convergirendes Schielen vor sich, bei welchem das kranke Auge auch nach Verschluss des gesunden, also bei der Fixation, seine nach innen tendirende Abweichung constant beibehielt, so lag die Vermuthung nahe, dass der fixirende Netzhautpunkt ein von der centralen Lage der macula lutea abweichend nach innen gelegenes vicarirendes Netzhautcentrum vorstelle, d. h. dass dieser Punkt in Beziehung zu dem Punkte des centralen Sehens (macula lutea) des andern Auges dieselben Qualitäten besitze wie sonst die macula lutea selbst, so dass nur durch die geometrisch veränderte Lage der identischen Netzhautpunkte, namentlich der Punkte des centralen Sehens, ein strabismus nothwendig sich habe bilden müssen. Selbstverständlich wurde das Einfachsehen in diesen Fällen dann völlig unrichtig aufgefasst. Man glaubte nämlich nicht, dass nur durch die einseitige Vermittelung des nicht schielenden Auges der Gesichtseindruck dem Bewusstsein zugeführt würde, sondern dass das Einfachsehen ganz wie unter physiologischen Verhältnissen durch doppelseitige Erregung indentischer Netzhautstellen entstehe, nämlich durch Erregung der im hinteren Pole der Sehaxe gelegenen macula lutea des nicht schielenden und durch Erregung des von diesem excentrisch nach innen gelegnen vicari-

renden Netzhautcentrum des schielenden Auges. Giebt es nun auch wirklich einzelne Fälle, in denen Incongruenz-Verhältnisse der Netzhaut zum Schielen Veranlassung geben (s. Cap. XI.), so gehört die in Rede stehende Form und alle derselben Categorie angehörigen, doch nicht zu jenen. Es müsste ja, wenn wir Prismen vor das schielende Auge legten, und damit das Bild eines fixirten Objects dem supponirten vicarirenden Netzhautcentrum entrückten, wie unter normalen Verhältnissen entweder Doppelsehen entstehen oder eine die prismatische Wirkung ausgleichende Stellungsveränderung des schielenden Auges eintreten. Beides ist nicht der Fall. Ebenso kann in diesen Fällen keine Diplopie provocirt werden, wenn man mechanisch dem schielenden Auge eine andre Stellung giebt, indem man es z. B. mit einer Pincette fasst und nach den verschiedensten Richtungen hin rotirt, während das andre in seiner fixirenden Lage verharrt. Alles diess beweist eben nur einseitige Perception, nicht aber gestörte Congruenz der Netzhäute.

IV. Entstehungsursache. Wie in vielen Fällen von concomitirendem Schielen, so konnte auch in dem vorliegenden die Pathogenese der Affection nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen werden. Diejenigen Fälle indessen, bei welchen diess möglich ist, thun es zur Genüge dar, dass die Ursachen und Ausgangspunkte der in Rede stehenden Erkrankung sich im allgemeinen in zwei Categorien zusammen fassen lassen. Es liegen ihr nämlich zu Grunde:

a) Ungleichmäsigkeiten im Sehacte beider Augen selbst, oder
b) Primäre Anomalien in den die Augen bewegenden Muskeln.

Der Sehact wird durch zwei Factoren regulirt, die Sehenergien beider Netzhäute und die Gesetze der associirten Muskelwirkungen. Ob letztre vollständig praehabilitirt sind oder durch die von den erstern ausgehenden Impulse erst zu der absoluten Symmetrie erzogen werden, in welcher sie späterhin stattfinden, ist noch nicht mit genügender Genauigkeit erforscht, es ist jedoch ausser Zweifel, dass beide Regulatoren in einer gewissen Wechselwirkung stehen und in entschiedner Weise von einander abhängig sind (siehe Capitel VII.) Wie nämlich einestheils durch das herabgesetzte Sehvermögen eines Auges leicht eine Ablenkung desselben provocirt wird, so erzeugt anderntheils eine primär entstandne, auf einem substantiellen Nerven- oder Muskelleiden basirende Ablenkung, wenn sie nur lange genug besteht, fast ohne Ausnahme Herabsetzung des Sehvermögens.

ad a. Bei der Beobachtung eines vollständig normalen Sehactes tritt es nicht selten zu Tage, dass, wenn man ein Auge verdeckt und nur das andre fixiren lässt, das erstre unter der deckenden Hand nicht absolut genau auf das Fixationsobject eingerichtet ist, ohne dass die nur in äusserst geringem Grade und in unbestimmt schwankender Weise stattfindende Deviation den Character der Ablenkung beim Schielen hätte. Die nur annähernde Einrichtung des vom Sehacte excludirten Auges beweist in diesen Fällen, dass die Gesetze der associirten Muskelbewegungen allein nicht hinreichen, um eine absolut symmetrische Einstellung beider Augen herbeizuführen, und dass zur Realisirung derselben im strengsten Sinne die beiderseitige Sehenergie als dasjenige Moment mitwirken muss, welches den letzten Impuls zu einer vollständig genauen Einrichtung beider Augen abgiebt. Ist nun ein Auge aus irgend einem Grunde sehschwächer als das andre, so werden auch die eine genaue Ein-

stellung vermittelnden Momente in geringrem Grade als unter normalen Umständen wirken und muss das betreffende Auge dadurch zur Ablenkung disponirt werden. Nach welcher Seite hin diese erfolgen muss, kann im Allgemeinen nicht bestimmt werden, jedenfalls aber wird es diejenige Richtung sein, nach welcher ein besonders, vielleicht vor den übrigen Augenmuskeln prävalirend thätiger Muskel tendirt. Es erklärt sich auf diese Weise wohl das überwiegend häufige Vorkommen des strabismus convergens, denn es erfreut sich der R. internus, schon weil er bei der accommodativen Einrichtung die Hauptrolle zu spielen hat, meist einer grössern Ausbildung als die übrigen Augenmuskeln. Ist nun einmal eine Ablenkung angebahnt, so wird mit dem längern Bestehen derselben sich mehr und mehr eine Veränderung im mittlern Contractionszustande des Muskels ausbilden, in dessem Sinne die Ablenkung stattfindet und die Affection demgemäss immer mehr den typischen Character des concomitirenden Schielens annehmen. — Die Beobachtung lehrt, dass in vielen andern Fällen die Abweichung durch einen viel mehr activen Einfluss der Differenz in der Sehenergie beider Augen zu Stande kommt. Hierzu disponirte Individuen hört man häufig genug versichern, dass sie viel besser sähen, wenn sie das sehschwächere Auge vollständig vom Sehacte ausschlössen. Nicht selten wird diesen Klagen eine mit der beginnenden Tendenz zur Abweichung sich einstellende verkappte Diplopie zu Grunde liegen, oft aber ist diese bei der Untersuchung durchaus nicht nachzuweisen und man ist dann zu dem Schlusse gezwungen, dass in der Undeutlichkeit des einen Bildes selbst der störende Grund liegt, und dass bei jenen Individuen die Ungleichartigkeit der beiden Retinalerregungen, obgleich diese identische Netzhautpunkte treffen, eine bequeme

Verschmelzung derselben wie unter physiologischen Verhältnissen, nicht zulässt. Die Gemeinschaftlichkeit des Sehens pflegt dann mehr und mehr aufgehoben zu werden und zugleich stellen sich pathologische Abweichungen des sehschwachen Auges ein, aus keinem andern Grunde, als um die Abstractionen des Sehacts von dem undeutlichen, störenden Bilde insofern zu erleichtern, als dasselbe als excentrisch gelegnes immer mehr von der Aequivalenz mit dem deutlichen und somit von der Möglichkeit mit demselben zu concurriren, verliert. — Wir finden darum auch bei concomitirendem Schielen, abgesehen von der durch die Exclusion vom gemeinschaftlichen Sehacte bedingten Schwäche, an dem vorwaltend oder allein schielenden Auge sehr häufig das Sehvermögen direct herabsetzende Veränderungen, so Trübungen der brechenden Medien aller Art, Krankheiten der innern Membranen, welche zu den verschiedengradigsten Amblyopien Veranlassung geben u. s. w. — Nicht selten haben wir z. B. Gelegenheit, während einer sich entwickelnden einseitigen cataracta zu beobachten, dass das cataractöse Auge abzuweichen beginnt, dass diese Deviation oft sehr bald immer mehr den typischen Character des concomitirenden Schielens annimmt und in diesem Modus dann persistirt, so dass der Staaroperation die Operation des strabismus nach- oder vorauszuschicken ist. Noch häufiger bieten sich Gelegenheiten zu solchen Beobachtungen bei Kindern, bei welchen sich etwa centrale Hornhauttrübungen oder Leucome bilden. Es scheint, dass bei diesen jungen Individuen Ablenkungen noch viel leichter entstehen, vielleicht weil die Gesetze, nach welchen die associirten und accommodativen Bewegungen erfolgen, hier im Bewegungsapparate noch weniger zur Consolidirung constanter Verhältnisse geführt haben. — Accommodations-Differenzen wer-

den einen ähnlichen Einfluss äussern können als Unterschiede in der Sehschärfe. Es ist durchaus nicht Gesetz, dass durch einen verschiednen Brechzustand beider Augen eine Gene im Sehacte entstehen muss — beweisen diess doch zur Genüge jene Fälle von einseitiger Cataract-Operation, bei welchen (Arch. f. Ophth., II. Bd., Abth. 2.) trotz der ausserordentlichen Refractions-Differenz des operirten (hyperpresbyopischen) und des andern (eventuell normal accommodirten) Auges ein gemeinschaftlicher Sehact ohne alle Störung stattfindet. Dass diese Verhältnisse jedoch Störungen herbeiführen können, ist aus denselben Gründen zu erklären, aus welchen ein auf amblyopischer Grundlage undeutliches Bild zu Verwirrnissen im Sehacte führt. Selbstverständlich wird der Effect für die Verhältnisse des gewöhnlichen Sehens ganz derselbe sein, ob das undeutliche eventuell störende Bild aus accommodativen oder amblyopischen Ursachen ein undeutliches ist.

ad b. In wie fern Augenmuskelparalysen zur Entstehung von concomitirendem Schielen Veranlassung geben können, wird in den nächsten Capiteln zur Besprechung kommen. Dass Muskelspasmen einen ähnlichen Ausgang nehmen können, ist gleichfalls ausser Zweifel.

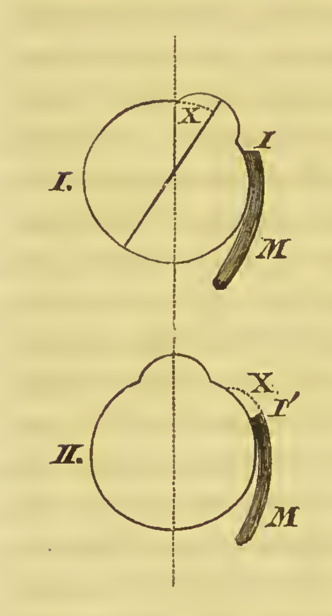
V. Operation. Ehe wir uns zur Operations-Beurtheilung unsres vorliegenden Krankheitsfalles wenden, ist es nöthig, die hier zur Geltung kommenden Prinzipien übersichtlich anzuführen. Bei erloschner Fähigkeit, gemeinschaftlich zu sehen, wird das Problem einer absolut richtigen Einstellung der pathologisch deviirten Sehaxe unmöglich mathematisch genau gelösst werden können. Die Operation wird immer nur dahin tendiren müssen, jene Lösung approximativ zu erzielen: die statthabenden Verhältnisse des Sehacts werden dann weiter

darüber entscheiden, ob es bei dieser annähernd richtigen Einstellung bleibt, oder ob dieselbe sich noch weiter auf dynamischem Wege vervollkommnet. Sind nämlich Doppelbilder vorhanden oder treten solche nach der Operation auf, so wird die Tendenz zum Einfachsehen, die meist in demselben Maasse, in welchem das Bild des kranken Auges an Deutlichkeit gewinnt, wieder zur Geltung zu kommen pflegt, sofort als Regulator des Sehactes auftreten. Das Bestreben, zur Vermeidung der störenden Doppelbilder identische Netzhautpunkte, in specie die maculae luteae beider Augen auf die fixirten Objecte einzurichten, wird in diesen Fällen also dem mechanischen Probleme einer genauen Einrichtung beider Sehaxen, welches operativ nicht mit absoluter Exactheit gelösst werden konnte, sehr zu Gute kommen, resp. dasselbe vollenden. Freilich geschieht das oft nicht so schnell, wie z. B. die Ausgleichung von Doppelbildern, welche man unter normalen Verhältnissen des Sehacts durch seitlich angelegte schwach ablenkende Prismen erzeugt, es bedarf zuweilen orthopädischer Nachhülfe, wie wir das unten weiter sehen werden. Sind nun aber selbst nach der Operation keine Doppelbilder vorhanden, so müssen wir überhaupt auf eine absolut genaue Einrichtung verzichten. Wir können diess um so dreister thun, als ja dadurch, eben des einseitigen Sehacts wegen, Verwirrnisse im Sehen nicht herbeigeführt werden und die kosmetischen Rücksichten bei weitem nicht auf eine so genaue Einrichtung dringen als die Verhältnisse des doppelseitigen Sehactes. Abweichungen von ½‴ werden meistens gänzlich übersehen, selbst solche von 1‴ bedürfen zur Constatirung schon einer aufmerksamern Untersuchung. — Wir sehen also, dass die operative Aufgabe in beiden Fällen sich darauf reducirt, eine möglichst genaue Einstellung herbeizuführen.

Diess festgestellt, handelt es sich im Weitern darum, auf welche Weise jene Aufgabe am zweckmässigsten in Angriff zu nehmen ist. Der dem ältern Verfahren entlehnte Ausdruck „Tenotomie“ passt sehr wenig auf die von Graefe cultivirte Methode, denn wir werden sogleich sehen, dass dieselbe nicht in einer Continuitäts-Trennung des Muskels oder der Sehne sondern nur in einer Ablösung seiner Insertion und Verlegung derselben an einen weiter nach hinten gelegnen Theil der Circumferenz des Bulbus, also in einer wahren „Rücklagerung“ derselben besteht. Wurde der Muskel in seiner Continuität durchschnitten, so legte sich derselbe entweder gar nicht wieder an die Sclera an oder so weit an der hintern Hemisphäre derselben, dass in den einen Fällen absolute Immobilität des Auges nach der Seite der aufgehobnen Muskelwirkung hin entstehen musste, in andern (und häufigern) sogar ausserdem ein durch die ihrer Gegenwirkung beraubten Traction des Antagonisten bedingter Strabismus in einem dem vorigen entgegengesetzten Sinne. Die Hypothese, dass beide getrennte Muskelparthien durch eine intermediäre Bindegewebssubstanz sich wieder verlöthen würden, bestätigte sich nie oder nur in einer äusserst exceptionellen Anzahl von Fällen, die gewöhnliche Folge war Verkümmerung des vordern Stücks und wurde dieselbe sowohl durch Sectionen als bei spätern corrigirenden Operationen (Vorlagerung, s. Cap. XIII.) mehrfach nachgewiesen. Hatte das genaue Studium der beim gewöhnlichen Schielen stattfindenden Ablenkung zu der Ueberzeugung geführt, dass dieselbe in einer Weise statthabe, als ob die Insertion des betreffenden Muskels pathologisch zu weit nach vorn läge, so ergab sich die consequente Schlussfolgerung daraus, dass zur Heilung der Anomalie eine Rücklagerung der Muskelinsertion nöthig sei. Wir sehen, dass wir hierbei die Lö-

sung der Aufgabe von rein mechanischem Standpunkte aus fassen. Speculation und scharfe Beobachtung gingen sofort Hand in Hand und führten zu den sofort zu nennenden Resultaten.

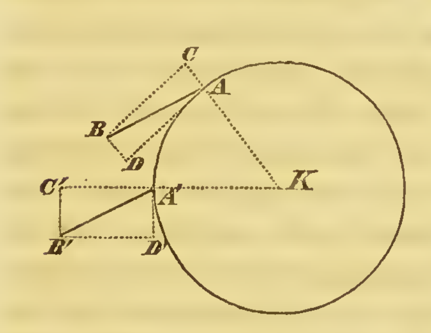
Hätten wir eine für die mittlere Stellung x''' betragende pathologische Convergenz zu beseitigen, so würden wir diess für diese Stellung erreichen, wenn wir die Scleral-Insertion des die Abweichung vermittelnden Muskels grad um ebensoviel nach hinten verlegten. Der Bulbus wird, wenn wir den betreffenden Muskel in einem der Abweichung proportionalen Grade rücklagern, in seine natürliche Lage (mittlere Stellung) zurückkehren, d. h. um denselben Bogen nach aussen hin fallen müssen, um welchen er durch die annomale Verkürzung des Muskels nach innen verrückt war. Es sei I. dass durch eine Erhöhung des mittlern Contractionszustandes des Muskels IM pathologisch nach innen abgewichne Auge. Das lineare Maass der Abweichung, gemessen in Relation auf die mittlere Stellung beträgt, wie die Figur veranschaulicht, x'''. Wenn wir jetzt auf operativem Wege die Lage des Muskels IM der Art verändern dass, wie in II., die Scleralsertion nach I' zu liegen kommt, d. h. um die Länge x hinter die ursprüngliche Scleral-Insertion, so wird demzufolge das Auge um die Ausdehnung des Bogens x nach aussen hin fallen, mithin seine „mittlere Stellung" erreichen müssen. Diese Ueberlegung ist bei Beurtheilung



I. Das Auge vor der Operation.
II. Dasselbe nach der Operation.

der Operationswirkung durchauss maassgebend, zur Bestimmung des Operationsmodus sind jedoch noch andre Verhältnisse zu berücksichtigen.

Durch jede Rücklagerung wird die Beweglichkeit des Bulbus nach Seiten des zurückgelagerten Muskels beschränkt werden müssen. Es wird diese Beschränkung einmal durch das Maass der Rücklagerung selbst bestimmt werden (also x''' betragen), weiter aber wird ein Zuwachs der Beweglichkeitsbeschränkung dadurch entstehen müssen, dass, da der Angriffspunkt der den Bulbus wie eine Kugel bewegenden Kraft weiter nach hinten gerückt ist, die Kraft selbst mit geringeren Effecten auf die Rotation jener Kugel wirken kann. Es sei *K* eine den Bulbus repräsentirende Kugel, deren Mittelpunkt fixirt ist. Die Kraft *AB* übe eine Traction in der Richtung von *A* nach *B* aus. Als Resultante lässt sich dieselbe zerlegen in zwei Kräfte *AC* und *AD*, von welchen die erstere in der Richtung des verlängerten Radius, die andere als Tangente auf den Punkt *A* wirkt. Der Effect der Kraft *AC* wird dadurch annullirt, dass die Kugel *K* in ihrem Mittelpunkte fixirt und darum nicht locomotions- sondern nur rotationsfähig ist. Es kommt also nur die Componente *AD* zur vollen Wirkuug. — Wenn dieselbe Kraft *AB* ihren Angriffspunkt weiter an der hintern Hemisphäre der Kugel hätte, nämlich in *A'*, und wenn dieselbe in dem gleichen Sinne wie vorher ihre Traction auf die Kugel ausübte, nämlich in der Richtung *A'B'*, so würde, wie es die Figur veranschaulicht, ein viel kleinerer Theil der ursprünglichen Kraft, nämlich nur das als Tangente wirkende Stück *A'D'* zur Wir-



kung gelangen, während ein viel grösserer Theil, nämlich das in der Verlängerung des Radius wirkende Stück $A'C'$ verloren ginge. — Diess auf die Verhältnisse der Muskelrücklagerung an dem Bulbus angewendet, führt zu dem Resultate: dass die durch eine Rücklagerung bedingte Beweglichkeitsbeschränkung mehr beträgt als das lineare Maass der Rücklagerung.

Allerdings wird diesem Uebelstande zum Theil dadurch begegnet, dass die Beweglichkeit des schielenden Auges nach der Richtung hin, nach welcher das Schielen stattfindet, krankhaft vermehrt ist (Seite 65). Es würde jedoch diess pathologische Plus der Beweglichkeit nicht ausreichen, um uns bei einigermaassen hochgradigem Schielen vor Insufficienzen des der Rücklagerung unterworfenen Muskels zu schützen. Nehmen wir z. B. an, wir hätten eine pathologische Abweichung von 4‴ zu corrigiren, so würden wir zur Ausgleichung derselben eine Rücklagerung von *c* 4‴ zu machen haben. Aus den oben erörterten Gründen würde die daraus entstehende Beweglichkeitsbeschränkung mehr als 4‴ betragen, etwa 5½‴, und wenn vorher das pathologische Plus der Beweglichkeit selbst 1‴ betragen hätte, so würde sich schliesslich doch in Vergleich mit dem Normalzustande ein Beweglichkeitsdefect von 4½‴ ergeben. Die misslichen Folgen dieses Zustandes sind leicht zu erwägen. Es würden die associirten Bewegungen nach der Seite hin, nach welcher die Wirksamkeit des der Rücklagerung unterworfenen Muskels in Anspruch genommen würde, sehr erschwert und behindert sein, und in Vergleich zu denen nach der andern Seite hin in ausserordentlich assymetrischer Weise stattfinden [woraus leicht eine schiefe Kopfhaltung entstehen könnte], und noch viel mehr müsste bei der accommodativen Einrichtung das kranke Auge zurückbleiben, da die Grenze der grösstmöglichsten Nachinnenstellung desselben bei den accom-

modativen Bewegungen immer noch mehr nach aussen zu liegt, als bei den associirten. Beim Fixiren naher Objecte wäre darum ein secundärer strabismus divergens unvermeidlich und es könnte dieser Zustand sich dann mehr und mehr ausbilden, da die Erfahrung lehrt, dass das definitive Resultat einer Schieloperation vorwaltend durch den Stand der Augen beim Fixiren naher (1 bis 2′ entfernter) Objecte bestimmt wird. Wir sehen hieraus, dass eine einfache Rücklagerung nur in den geringeren Graden des Schielens gestattet ist, in allen jenen nämlich, wo durch Ausgleichung der pathologischen Abweichung keine namhaften Insufficienzen sowohl für die associirten als accommodativen Bewegungen entstehen. Nach v. Graefe gehören hierher die Fälle, bei welchen das lineare Maass der Abweichung in Relation auf die mittlere Stellung nicht mehr als höchsten 2½‴ bis 3‴ beträgt.

In unserm concreten Falle haben wir jedoch eine Abweichung von 3½‴ zu corrigiren. Wir kehren hiermit zur Beurtheilung desselben zurück, um zugleich die Gesichtspunkte weiter zu verfolgen, von denen aus jedes hochgradige, das angegebene Maass übersteigende Schielen zu betrachten ist.

In wie weit würden wir die Stellung des schielenden Auges durch eine einfache, nach der von Graefe (Archiv, III. Bd., Abth. 1.) genauer detaillirten Angabe ausgeführten Zurücklagerung (Tenotomie) des in seinem mittleren Spannungsgrade erhöhten R. internus oculi sinistri verbessern? Da der Effect einer vorsichtig ausgeführten, weder auf eine zu grosse noch zu kleine Wirkung berechneten Tenotomie eine Stellungsveränderung des Bulbus um c. 1½‴—2‴ herbeiführt, so würden wir, da das Maass der ursprünglichen Deviation 3½‴ betrug, noch einen 1½‴—2‴ betragenden Rest derselben zurückbehalten. Die eintretende Beweglichkeitsbeschränkung würde eben-

falls c. $1\frac{1}{2}'''$—$2'''$ betragen, denn das praeexistirende pathologische Plus von Beweglichkeit würde ungefähr gerade so viel ausmachen, um den Beweglichkeitsdefect zu decken, welcher dadurch zu Stande kommt, dass der Ansatzpunkt der Muskelkraft weiter nach hinten gerückt ist. Aus einem so geringen Grade von Beweglichkeitsbeschränkung entstehen nun niemals namhafte Insufficienzerscheinungen, weder für die associirten noch die accommodativen Augenbewegungen. Wir würden mit dieser Operation die therapeutische Aufgabe aber immer nur zur Hälfte gelösst haben. Wollten wir eine weitere der endlichen Ausgleichung anzupassende Rücklagerung des der Operation bereits unterworfenen Muskels vornehmen, so würden wir alle die oben angeführten Uebelstände heraufbeschwören, welche die unausbleiblichen Folgen hochgradiger Insufficienz eines inneren Augenmuskels sind. Die definitive Lösung des Problems liegt in den Verhältnissen der associirten Muskelbewegungen, denn es machen diese es möglich, auf die Stellung des einen Auges dadurch zu wirken, dass wir das andere der Operation unterwerfen. Gesetzt, wir hätten in unserm speziellen Falle nach der ersten Operation der Berechnung gemäss noch eine pathologische Convergenz des linken Auges von $1\frac{1}{2}$—$2'''$ zurückbehalten, so würde die secundäre Abweichung des rechten Auges, während das linke zum Fixiren gezwungen wird, unserer vorläufigen Erörterung gemäss doch ebensoviel betragen. Wir berechnen jetzt nun ganz unbekümmert um die erste Rücklagerung den Operationsmodus ganz ebenso, als ob das rechte Auge das primär schielende sei, dessen Abweichung wir zu corrigiren hätten. Was wird das Resultat dieses Verfahrens sein? Zunächst muss das rechte Auge um denselben Bogen passiv nach aussen hin fallen, um welchen die Scleral-Insertion seines R. internus weiter nach hinten verlegt wurde, d. h. es wird aus seiner

(secundär) schielenden Stellung erlöst und in die fixirende Lage gebracht werden, wenn der Grad der Rücklagerung aequivalent ist dem Grade der (secundären) Abweichung.

Nach der in Rede stehenden Operation des rechten Auges werden die Verhältnisse nun wesentlich geändert sein. Fixirt Patient mit diesem Auge ein 6—8 Fuss entferntes in der Mittellinie gelegenes Object, wozu noch immer eine leichte Convergenz der Sehaxen nöthig ist, so wird die fixirende Richtung dieses Auges jetzt der Ausdruck eines höheren Spannungsgrades des R. internus sein, als vorher, denn der Einfluss desselben auf die Rotationen des bulbus nach innen ist ja durch seine Rücklagerung vermindert worden. Mit andern Worten: es wird zur Erreichung desselben Effectes — d. h. zur Realisirung der fixirenden Richtung — jetzt eine grössere Anstrengung des inneren Augenmuskels nöthig geworden sein, und zwar eine in demselben Verhältnisse vergrösserte, in welchem der Einfluss des R. internus auf die Bewegung nach innen durch die Rücklagerung vermindert worden ist. Jene vermehrte Spannung des rechten inneren Augenmuskels wird sich nun den Gesetzen der Association gemäss auf den R. externus des linken Auges reflectiren und die Folge davon ist, dass dieses mit demselhen Plus von Innervation, welches nach der Rücklagerung hinzukommen musste, um durch den R. internus des rechten Auges die nöthige Leistung zu erzielen, jetzt nach aussen gewendet wird.

Das linke Auge schiele also nach der ersten Operation noch um $1\frac{1}{2}'''$—$2'''$ nach innen. Wir supponiren eine weitere Rücklagerung des inneren Augenmuskels des rechten Auges im Betrage von $1\frac{1}{2}'''$—$2'''$. Um einen dieser Rücklagerung entsprechenden höheren Grad wird jetzt dieser Muskel gespannt werden müssen um dieselben Effecte zu erzielen, als vor der Operation; um den-

selben Grad (also um $1\frac{1}{2}'''$—$2'''$) wird folglich auch das linke Auge dadurch weiter nach aussen gewendet werden als vorher, d. h. es wird seine nach innen schielende Richtung vollständig aufgeben.

Das ist der Sinn und die Wirkungsweise der *doppelseitigen Tenotomie*. Es ist dieselbe im Allgemeinen angezeigt, bei jedem mehr als $2\frac{1}{2}'''$—$2\frac{3}{4}'''$ betragenden Schielen und ist der Effect so zu vertheilen, dass der grössere Theil der Correction auf das eigentlich schielende Auge kommt, schon desshalb, weil die Beweglichkeit desselben im Sinne des verkürzten Muskels mehr über die Norm erhöht ist, als die durch den gleichnamigen Muskel der anderen Seite vermittelte. Es scheint nämlich, dass in allen Fällen von strabismus concomitans die Beweglichkeit nach der Seite hin, nach welcher das Schielen stattfindet, nicht nur auf dem vorwaltend oder allein schielenden Auge pathologisch vermehrt ist, sondern auch auf dem andern, so, dass z. B. bei einem strabismus convergens die Beweglichkeiten nach innen excessiv ausgebildet sind, auf dem allein oder vorwaltend schielenden Auge aber noch mehr als auf dem relativ oder absolut gesunden.

Die Vortheile der doppelseitigen Tenotomie sind ganz ausserordentlich bedeutend. Wir sehen einmal, dass wir selbst sehr hohe ($4'''$—$6'''$ betragende) Grade von strabismus auf diese Weise beseitigen können, ohne gefährliche Insufficienz-Erscheinungen damit hervorzurufen. Die accommodativen und associirten Bewegungen werden mit einer gewissen Symmetrie stattfinden, die so entstellende Ectopie des bulbus endlich, welche durch bedeutende Zurücklagerungen und die damit immer verbundenen ausgedehnten Lockerungen des subconjunctivalen Zellgewebes oft hervorgerufen wird, so wie die

den kosmetischen Effect oft sehr beeinträchtigende Retraction der Carunkel wird gänzlich zu vermeiden sein.

Gestützt auf die erörterten Verhältnisse bestimmen wir also unsern concreten Fall für eine doppelseitige Tenotomie, und nehmen sogleich den ersten Act der Operation vor. Die Lider werden mittelst zweier Elevateure auseinandergehalten*), der bulbus, wenn es nöthig ist, mittelst einer Fixirpincette nach aussen gerollt, die

---

*) Da das Halten der Elevateure und die in vielen Fällen nothwendige Anwendung einer Fixirpincette eine relativ sehr reichliche Assistenz bei einer Schieloperation erfordern, so ist es wünschenswerth, ein Elevations- und Fixationsinstrument zu besitzen, welches für den genannten Theil der Assistenz vicarirte. Die Snowdens'chen Augenlidhalter erfüllen diesen Zweck nur zum Theil und in nicht sehr vollkommner Weise. Man kann mit denselben der Lidspalte nicht jede beliebige Oeffnung geben uud ausserdem thut das Instrument nichts, um zur Fixirung des bulbus beizutragen. — Veilleicht ist es für Collegen, welche bei der Ausführung von Schiel- und anderen geeigneten Augenoperationen nicht über eine reichliche Assistenz zu gebieten haben, nicht ohne Interesse, ein kleines Instrument kennen zu lernen, welches ich zu diesem Zwecke construirt habe. Es besteht diess in einer scheerenförmigen Vereinigung zweier Elevateure. Die Branchen derselben sind mit einem federnden, gezähnten Bügel verbunden, welcher an der einen befestigt ist und in dessen Zähnen der andere beliebig und unverrückbar fest gestellt werden kann. Es wird auf diese Weise möglich, der Lidöffnung jede beliebige Weite zu geben. Die Elevateure selbst sind stark — ungefähr in der Weise des Nélaton'schen Ophthalmostaten — umgebogen, damit sie scharf in die Uebergangsfalte eingreifen. Es wird dadurch einmal die feste Lage des Instruments gesichert, so dass dasselbe selbst durch die gewaltsamsten Contractionen des m. orbicularis nicht herausgepresst werden kann, es wird sodann mittelst der dadurch bedingten Spannung der Conjunctiva eine Art indirecter Fixation des bulbus herbeigeführt, so dass wenigstens sehr energischen und heftigen Rotationen desselben auf diese Weise vorgebeugt wird.

Das kleine Instrumcnt selbst ist leicht und gracil gearbeitet, und ist durch zweckmässige Biegungen der Branchen dafür gesorgt worden, dass der Arzt in seinem Operationsterrain nicht beschränkt wird. Ich habe dasselbe schon vielfach zu meiner absoluten Zufriedenheit angewendet und keine weitcre Assistenz zur Ausführung der Schieloperation nöthig gehabt. Der Instrumentenmacher Birck in Berlin hält es stets vorräthig.

Conjunctiva zwischen dem innern Cornealrande und der Scleral-Insertion des R. internus in einer kleinen Falte erhoben und mit einer Cooperschen Scheere incidirt, so dass eine verticale Conjunctivalwunde von c. 2''' Ausdehnung entsteht. Das über dem Muskel und seiner Scheide liegende Bindgewebe wird weiter noch vorsichtig gelockert und jetzt ein Schielhaken mittlerer Grösse unter die Scleral-Insertion geschoben, so dass diese auf den Haken selbst zu liegen kommt. Es ist dieses Manöver sicher und mit genauer Kenntniss von der Lage des Muskels und seiner Insertion auszuführen, um nicht Gefahr zu laufen, durch langes und unsicheres Herumsuchen umfangreiche Lockerungen des Bindegewebes, in specie Zerreissungen der von der Tenonschen Kapsel kommenden seitlichen Invaginationen des Muskels zu bewirken und damit die indirecten Bindemittel zwischen Muskel uud Sclera zu zerstören. Hat man die Muskelinsertion auf dem Schielhaken, so trennt man dieselbe knapp an der Sclera los und versichert sich durch wiederholte svorsichtiges Eingehen mit einem andern Schielhaken längs der die frühere Scleral-Insertion bezeichnenden Leiste, ob die Abtrennung auch vollständig geschehen und nirgends Sehnenfasern stehen geblieben sind, widrigenfalls man die noch stehenden Parthien in derselben Art zu lösen hat. Nachdem auf diese Weise der R. internus abgelöst war, zeigte sich bei der gleich nachher vorgenommenen Prüfung folgender Effect:

Die Convergenz war um c: 2''' verringert. Beim äussersten Blick nach innen stand der innere Pupillarrand ungefähr noch 2''' vor der Thränenpunktsregion, so dass die Beweglichkeit nach innen in Vergleich zu der vorher sich um 3''', in Vergleich zu der Normalbeweglichkeit also um 2''' beschränkt zeigte. — Bei Prüfung der accommodativen Bewegungen ergab sich, dass das linke Auge während der accommodativen Einrichtung

des rechten bis auf 2″ Annäherung des Objects seine Stellung beibehielt, dann aber in kleinen Zuckungen nach aussen tendirte, ohne jedoch in auffallender Weise nach aussen zu fliehen.

Diess war der Thatbestand in der ersten Periode. v. Graefe nämlich theilt die Zeit nach der Tenotomie bis zum letzten Abschluss der durch dieselben provocirten Veränderungen in drei Perioden, welche aber eine ganz andre Bedeutung haben als die sogenannten drei Heilungsperioden Böhms. Die erste Periode, bei welcher wir in unserm Falle eben angelangt sind, umfasst die Verhältnisse unmittelbar nach der Tenotomie. Während derselben wird der Bulbus nur durch die indirecten Verbindungen des der Tenotomie unterworfnen Muskels und der Sclera, namentlich durch Vermittelung der mit dem Muskel durch dichtes Bindegewebe innig zusammenhängenden und in das episclerale und sclerale Gewebe selbst übergehenden von der Tenonschen Capsel kommenden seitlichen Einscheidungen des Muskels, zu Rotationen fähig gemacht. Diese sind es denn auch, welche eine zu bedeutende Retraction des Muskels nach Abtrennung seiner Scleral-Insertion nicht zulassen und die Rücklagerung derselben bei dem angedeuteten Operationsverfahren auf das Maass beschränken, welches wir oben kennen gelernt haben.

Am zweiten und dritten Tage nach der Operation trat eine geringe Verminderung des Operationseffectes ein, so dass die bis dahin um c. 2‴ verringerte, also c. noch 1½‴ betragende pathologische Convergenz sich wieder derart vermehrte, dass sie jetzt c. 2‴ betrug. Es bezeichnen diese Vorgänge den Beginn der zweiten Periode, d. i. nämlich derjenigen, in welcher der abgelöste Muskel sich wieder unmittelbar mit der Sclera verlöthet und nun von neuem durch seine Contractionen direct auf die Bewegungen des Bulbus wirkt. Dass

hiermit mehr weniger eine Verminderung des unmittelbaren Operationseffectes eintreten muss, liegt auf der Hand. Während nämlich, wenn die Scleral-Insertion des Muskels noch an dem Bulbus verschiebbar ist, die Rotationen nur durch Vermittelung der indirecten Zellgewebsverbindungen bewirkt werden, muss ein Theil der Muskelkraft zur Spannung jener Gewebe verwendet werden und nur der übrig bleibende Theil wird dann durch Vermittelung des nun gespannten Gewebes die Stellung und Bewegung des Bulbus bestimmen. Wir werden darum in der ersten Periode eine relativ starke Wirkung der Tenotomie beobachten und wird sich diese in der zweiten Periode, in welcher nun auch jener Theil der Muskelkraft, welcher in der ersten zur Spannung der indirecten Gewebsverbindungen verwendet wurde, direct auf den Bulbus wirkt, wieder entsprechend vermindern müssen. Aus diesen Ursachen erklärt es sich auch, dass die zweite Periode von der erstern um so characteristischer sich differenzirt, je lockerer die Conjunctiva und das darunter liegende Bindegewebe ist. Wir werden in diesen Fällen nach einer absolut normal ausgeführten Tenotomie immer einen scheinbar sehr bedeutenden, vielleicht excessiven Effect unmittelbar nach der Operation beobachten, brauchen diesen jedoch nicht zu fürchten, da sich derselbe mit Eintritt der zweiten Periode dann um so entschiedner vermindern wird *).

---

*) Es gehören hierher auch jene Fälle, in denen, wenn das operirte Auge sich während der ersten Periode fixirend einrichtet, eine ausserordentlich starke Secundärabweichung des andern hervortritt, so dass das Gesetz, dass der primäre und secundäre Schielwinkel bei concomitirendem Schielen gleich sind, jetzt nicht mehr statt zu haben scheint. Wir müssen aber im Sinne des oben erörterten Gesichtspunktes bedenken, dass die kleine Abweichung, welche das operirte Auge nach der Rücklagerung zeigt, während der ersten Periode der Ausdruck einer ausserordentlich starken Muskelverkürzung sein kann, zumal bei

Umgekehrt werden wir bei einem sehr dichten Gewebe den Uebergang der ersten Periode in die zweite nur sehr wenig ausgeprägt finden, so dass wir in diesen Fällen die unmittelbaren Effecte der Operation mehr persistiren sehen.

Die Erfahrung hat nun weiter gelehrt, dass die definitiven Erfolge der Tenotomie in einer noch spätern, der dritten Periode, beurtheilt werden müssen. Es bleiben nämlich die Verhältnisse nicht so, wie sie sich nach vollendeter Verlöthung der Scleral-Insertion des Muskels zeigen, sondern es tritt nun im Verlaufe der nächsten Wochen und Monate von neuem eine geringe Vermehrung des Operations-Effectes ein: das Auge geht noch etwas mehr nach aussen. Bedingt wird diese Nachwirkung wohl dadurch, dass der Einfluss des zurückgelagerten Muskels auf Stellung und Bewegung des Bulbus eben ein geringrer geworden ist und sein ungeschwächter Antagonist darum mehr und mehr bis zu einer gewissen Grenze an Uebergewicht gewinnt. Einen Anhaltspunkt für die Ausdehnung dieser Nachwirkung haben wir in dem Verhalten des operirten Auges bei der Einrichtung auf nah gelegne Objecte. Im Allgemeinen haben wir nach v. Graefes Angaben darauf zu sehen, dass die accommodativen Einrichtungen bei normalen Brechungszuständen auf 4″—6″ Distance in der Mit-

---

laxem Conjunctival- und Subconjunctivalgewebe. Wird diese starke Muskelverkürzung nun gehoben, d. h. wird das operirte Auge zur Einrichtung veranlasst, so muss nach den Gesetzen der Association derselbe Grad von Verkürzung den R. internus des andern Auges treffen. Der Effect wird hier ein viel bedeutender sein, als dort, denn hier wird die ganze Wirkung der Muskelverkürzung sich als Drehung auf den Bulbus übertragen, weil der Muskel direct mit der Sclera verbunden ist, dort konnte es nur ein Theil derselben, weil ein andrer zur Spannung der indirecten Gewebsverbindungen verbraucht wurde. Die Muskelverkürzungen werden also in beiden Fällen gleich, die Effecte derselben werden aber sehr verschieden sein.

tellinie gelegne Objecte noch zwanglos möglich sind. Flieht das Auge bei diesen Grenzen oder gar schon vor denselben nach aussen, so müssten wir für die spätere Folge pathologische Divergenz besorgen und demgemäss den Operationseffect in geeigneter Weise (siehe unten) beschränken.

Wenn wir also trotz der in der dritten Periode zu erwartenden Nachwirkung den zweiten Act der gewöhnlichen Strabismus-Operation, nämlich die Tenotomie des R. internus des andern Auges, schon zu Ende der zweiten Periode (eine oder mehre Wochen nach der ersten Operation) vornehmen, so muss das immer in Hinblick auf jene Nachwirkung geschehen und ist es darum zu empfehlen, immer einen geringen Grad von Convergenz (½‴—1‴) auch nach der zweiten Operation noch zu erhalten.

Eine Woche nach Ausführung der ersten Operation wurde nun das rechte Auge auf ganz dieselbe Art operirt, wie das linke. Der unmittelbare Effect war folgender: die vorher noch vorhandne Convergenz von 2‴ war vollständig verschwunden, das rechte Auge hatte an der Beweglichkeit nach innen c. 3‴ eingebüsst. Bei Prüfung der accommodativen Einrichtungsfähigkeit zeigte das linke Auge jetzt eine entschiednere Tendenz nach aussen zu fliehen, indem es bei Annäherung der Objecte auf 5″ Distance schon nach aussen zurückblieb. Haben wir nun auch mit dem Eintritte der zweiten Periode auf eine gewisse Verminderung des Operationseffectes zu rechnen, so würde diese doch auf Grund der mangelhaften accommodativen Einrichtung nicht ausreichend sein, um uns vor den Eintritt einer secundären Divergenz für alle Zeit zu schützen. Es galt also, den Operationseffect durch ein actives Eingreifen etwas zu vermindern.

Welche Mittel stehen uns zur Erreichung dieses Zweckes zu Gebote? Das angestrengte, durch eine

Schielbrille geregelte Sehen nach der Seite des abgelösten Muskels hin trägt jedenfalls etwas dazu bei, den Effect der Tenotomie zu verringern. Viel kann damit jedoch unmöglich erreicht werden, denn gerade dadurch, dass man den Kranken zu diesem forcirten Blicke zwingt, zwingt man den zurückgelagerten Muskel zu seiner grösstmöglichsten Contraction und leitet damit grade seine äusserste Retraction ein. Freilich wird dieser Uebelstand zum Theil wieder dadurch neutralisirt, dass der Bulbus damit von den Rotationen nach der entgegengesetzten Seite (nach aussen) abgehalten wird, denn es würden diese den Operationseffect entschieden steigern müssen, indem die verschiebbare Scleral-Insertion des Muskels an einen weiter nach hinten gelegnen Theil der Circumferenz des Bulbus zu liegen käme. Viel entschiedner wirkt nicht nur in diesem Sinne, sondern zugleich um eine zu weit nach hinten zurückgesunkne Carunkel wieder mehr nach vorn zu verlegen, die Conjunctivalsutur, d. h. die Vereinigung der klaffenden Conjunctivalwunde mittelst einer einfachen Knopfnaht. Selbstverständlich wird dadurch das ganze Muskellager, welches ja mit der Conjunctiva und dem subconjunctivalen Bindegewebe innig verbunden ist, weiter nach vorn gerückt und die Retraction des abgelösten Muskels damit wesentlich beschränkt. In der verschiednen Art und Weise, diese Sutur anzulegen, besitzen wir ein Mittel, die Wirkung derselben in verschiednem Grade zu dosiren. Im Allgemeinen werden wir um so erfolgreicher wirken, je weiter nach hinten wir den Faden durch die Conjunctiva führen, d. h. ein je breitres Stück des innern Wundrandes wir in die Schlinge fassen. Weiter wird eine Modification der Wirkung dadurch möglich werden, dass wir die Sutur in verschiednen Richtungen anlegen. Ceteris paribus wird eine in der Richtung des Muskels selbst angelegte Sutur die Muskel-

insertion am weitesten nach vorn zerren, während eine diagonal von unten und innen nach oben und aussen angelegte Sutur diesen Effect nur in etwas geringerem Maasse ausüben kann. Ich schalte hier aus meinen Notizen eine Beobachtung ein, welche die Wirkungen der diagonal angelegten Sutur recht fassbar demonstrirt.

Ein Mädchen war wegen leichten strabismus divergens oculi dextri durch Zurücklagerung des rechten R. externus operirt worden. Bei der c. 6 Stunden nach der Operation vorgenommnen Untersuchung ergab sich, dass eine leichte Convergenz stattfand, und dass demgemäss gleichnamige Doppelbilder vorhanden waren. Die nachfolgende Tabelle erörtert die Verhältnisse, in welcher die Diplopie angegeben wurde:

Entfernungen der als Fixationsobject benutzten Kerzenflamme von der Kranken (in der Mittellinie):	Lateral-Distancen der gleichnamigen Doppelbilder:
2 Fuss	3 Zoll
4 „	5 „
8 „	9 „

Ein Prisma von 8°, Basis nach aussen, corrigirte bis auf 6 Fuss
„ „ „ 10°, „ „ „ „ „ „ 10 „

Zur Verminderung der statthabenden Convergenz wurde mittelst einer in diagonaler Richtung angelegten Conjunctivalsutur die Retraction des Abducens wieder vermindert; es zeigte sich darnach, dass die Kranke in der Mittellinie gelegne, bis zu 12 Fuss distante Objecte noch einfach sah und erst jenseits dieser Grenze gleichnamige Doppelbilder angab, deren Verschmelzung durch leicht ablenkende Prismen (von 4°—6°) mühelos gelang.

Zur endlichen Absolvirung unsres Krankheitsfalles ist nur noch hinzuzufügen, dass die besagte Conjunctivalsutur rechts eingelegt wurde und c. 24 Stunden liegen blieb. Es zeigte sich nach dieser Zeit, nachdem

die zweite Periode bereits begonnen hatte, eine noch restirende Convergenz in Betrag von 1''', also ungefähr grade soviel, als wir auf die besprochne Nachwirkung im Laufe der nächsten Monate rechnen müssen. Ich habe den Patienten nach Jahresfrist wiedergesehen. Von seinem frühern Uebel war keine Spur mehr sichtbar, die associirten und accommodativen Bewegungen gingen unbehindert von statten, das Sehvermögen hatte sich indessen, wie zu erwarten stand, nur sehr wenig gebessert.

Anhang. Es war zu Anfang dieser Abhandlung davon die Rede, dass mit einer seitlich-schielenden Richtung eines Auges nicht gar selten eine gewisse pathologische Höhenablenkung desselben verbunden sei. Ohne einen auf die Höhenstellung des Auges wirkenden Muskel operativ anzugreifen, ist es in geeigneten Fällen möglich, jene Nebenabweichung, wenn sie nur gering ist, durch eine etwas modificirte Rücklagerung des betreffenden seitlich wirkenden Muskels zu corrigiren. Es sei z. B. mit einem strabismus divergens des rechten Auges zugleich eine geringe Abweichung dieses Auges nach oben complicirt. Man richte dann die Rücklagerung des R. externus dexter so ein, dass man das nach oben von der Muskelsehne liegende Bindegewebe ziemlich extensiv, das unter derselben befindliche nur sehr vorsichtig lockert. Die Folge davon wird eine ungleichmässige Retraction des Muskels sein und zwar werden die obern Parthien desselben, weil sie durch die stärkre Lockerung des Bindegewebes von ihren indirecten Verbindungen mit dem Bulbus mehr gelöst sind, sich freier und weiter retrahiren als die untern Fascikel. Ist nun Wiederanheilung in dieser Lage erfolgt, so wird, da der hintre Ansatzpunkt dieses Muskels (an der Sehnervenscheide) dabei unverrückt bleibt, die Muskelresultirende der Abducenswirkung etwas schief nach unten verlegt

werden, d. h. es wird nun der Bulbus durch die Contraction des R. externus nicht nur nach aussen, sondern zugleich etwas (corrigirend) nach unten rotirt werden. In ähnlicher Weise kann man den Effect einer partiellen Tenotomie modifficiren. Wäre z. B. einer der seitlich wirkenden Muskeln dieser Operation zu unterwerfen und wollte man zugleich eine geringe pathologische Deviation des Bulbus nach unten corrigiren, so würde man das Bindegewebe, welches abwärts von der Insertion liegt, umfangsreicher lockern und einige der obern Muskelfasern stehen lassen.

Es kommt oft vor, dass nach einer vollendeten und vollständig gelungnen Schieloperation noch eine mit der frühern Natur des Schielens in Zusammenhang stehende schiefe Kopfhaltung zurückbleibt, deren Beseitigung sehr im Interesse der Kosmetik liegt. Es wird diese Aufgabe durch das Tragenlassen von Schielbrillen gelöst. Gesetzten Falls, ein bereits operirter Kranker zeige noch immer die Tendenz, den Kopf um seine Verticalaxe nach links gedreht zu halten, so würde die zu ordinirende Schielbrille nach folgendem Principe zu construiren sein. Das rechte Auge müsste durch dieselbe völlig verdeckt werden, das linke Auge zum grössten Theile, etwa zu zwei Drittheil. Nur nach aussen müsste hier eine Oeffnung bleiben, durch welche der Kranke sehen kann. Wird er jetzt nämlich zu gehen aufgefordert, so muss er behufs der Orientirung, um gradeaus sehen zu können, jene Oeffnung mehr der Mittellinie seines Körpers nähern, was natürlich nicht anders zu erreichen ist, als wenn er den Kopf stark nach rechts, also nach der der gewohnten krankhaften Haltung entgegengesetzten Seite, dreht. Es müssen diese Uebungen so lange consequent fortgesetzt werden, bis man das gewünschte Resultat erlangt hat.

IV.
Lähmung des Trochlearis.

Frau G., 40 Jahre alt, kommt mit der Klage, dass sie seit einigen Tagen, nachdem sie eine Erkältung erlitten, den Fussboden wie schwankend und getheilt sähe, und dass ihr vorzüglich beim Treppensteigen die einzelnen Stufen in solcher Verwirrung erschienen, dass sie beim Betreten derselben immer zu fallen fürchte. Alle beängstigenden Symptome verschwanden, sobald Patientin ein Auge zukniff, und sie hatte instinctiv dieses Auskunftsmittel schon gewählt, um ihre Orientirung sicherer zu bewerkstelligen. Ausser diesem Schliessen eines, vorwaltend des linken Auges, zeigte sich in dem Ansehen der Kranken weiter nichts auffallendes, als eine eigenthümliche Tendenz, den Kopf um die Queraxe nach vorn geneigt, zugleich mit einer geringen Drehung um die Verticalaxe nach rechts hin zu tragen. Die Frau hatte sich bisher auf beiden Augen des besten Sehvermögens erfreut und war die jetzige Affection ganz plötzlich gleichzeitig mit einem heftigen Rheumatismus der Rückenmuskeln aufgetreten.

Die Natur der Klagen und vorzüglich der Umstand, dass beim einseitigen Sehacte die Ursache derselben völlig wegfiel, deuteten sofort darauf hin, dass eine Diplopia biocularis vorlag, auf Grund derer beim doppelseitigen Sehacte jene Verwirrungen auftraten. Die Prüfung der Beweglichkeitsverhältnisse beider bulbi liess

keine Anomalie erkennen, es konnten dieselben mühelos und scheinbar gleichmässig nach allen Richtungen der verschiedenen Muskelwirkungen hin rotirt werden. Wurde ferner zur weiteren Untersuchung ein Fixationsobject im Visirfelde der Kranken successive in die verschiedenen Lagen gebracht, bei denen etwaige Defecte oder Excesse einer bestimmten Muskelwirkung sich hätten documentiren müssen, so zeigte sich, dass bei der Fixation in der horizontalen Medianebene, grad aus, nach rechts und nach links, die Sehaxen vollständig auf das Object eingestellt waren. Dasselbe war der Fall, wenn man jenes über die Horizontale erhob und die Fixation grad nach oben, diagonal nach oben-links und nach oben-rechts beobachtete. Es blieb nur noch die Prüfung für den unteren Theil des Visirfeldes übrig. Hielt man das Object in einem Winkel von c. 45° von der Horizontalen grad nach unten und forderte die Kranke auf, scharf auf dasselbe hinzublicken, so zeigte sich, dass im Augenblicke, in welchem das rechte Auge verdeckt wurde, das linke eine kleine Bewegung nach unten und aussen machte und in dieser neu angenommenen Stellung auch weiter in der Fixation verharrte. Noch deutlicher trat diess hervor, wenn man mit dem Objecte in derselben Ebene weiter nach rechts hinüber ging, so dass für das rechte Auge die Diagonalstellung nach unten-aussen, für das linke die nach unten-innen in Anspruch genommen wurde; gar nicht oder nur äusserst wenig konnte sie beobachtet werden, wenn man in gleicher Weise nach links hinüber ging, so dass für das rechte Auge die Diagonalstellung nach unten-innen, für das linke die nach unten-aussen erforderlich wurde. Machte man den Versuch umgekehrt, d. h. bedeckte man während des doppelseitigen Sehens das linke Auge mit der Hand, so blieb das rechte bei allen Lagen des Gesichtsobjects unverrückt stehen. Nachdem durch wieder-

holte Prüfungen festgestellt war, dass sich diess constant so verhielt, konnte geschlossen werden, dass das rechte Auge das fixirende und das linke, welches erst unter dem Einflusse eines veränderten Willensimpulses zur Fixation gelangte, pathologisch abgewichen sei.

Die zunächst liegende Aufgabe musste sich darauf richten, die Natur der bei der Fixation an den Tag tretenden fehlerhaften Stellung des linken Bulbus genauer zu bestimmen und zu erforschen, auf welchen Muskel resp. auf welche Muskelgruppe die bestehende Anomalie zu beziehen sei. Aus dem oben erwähnten Umstande, dass das linke Auge, wenn es durch Bedeckung des rechten zur Fixation animirt wurde, eine kleine Excursion nach unten und aussen machte, ging hervor, dass es pathologisch zu weit nach oben und innen stand. Es könnte diess auf zweifache Art möglich werden: entweder dadurch, dass e i n e n a c h o b e n u n d i n n e n w i r k e n d e K r a f t i n e x c e s s i v e r W e i s e thätig oder e i n n a c h u n t e n u n d a u s s e n w i r k e n d e s M o m e n t z u m T h e i l p a r a l y s i r t wäre. Bleiben wir bei der ersten Annahme stehen, so könnten wir bloss an eine spastische Affection des in dem geschilderten Sinne wirkenden R. superior denken, wenden wir uns zu der zweiten, so müssten wir zunächst eine paretische Affection des Trochlearis annehmen. Ein spasmus des R. superior scheint aber, wenn wir vorläufig noch von allem übrigen abstrahiren, schon darum unwahrscheinlich, weil die mangelnde Fixation nicht durch das ganze Gesichtsfeld, sondern nur in dem untern Theile desselben beobachtet werden konnte, und weil es durchaus nicht im Wesen der spasmen liegt, sich nur dann einzufinden, wenn unter physiologischen Verhältnissen eine Relaxation des mit der Affection behafteten Muskels herrschen würde. Wir präsumiren also die Diagnose e i n e r l i n k s e i t i g e n T r o c h l e a r i s l ä h m u n g

und stellen uns in dem Folgenden die Aufgabe, diese Annahme des nähern zu begründen.

Da für den Blick nach oben auch unter gewöhnlichen Umständen die Thätigkeit des Trochlearis nicht beansprucht wird, sondern sich derselbe in dem Zustande der Relaxation befindet, so werden natürlicherweise die auf eine gestörte Wirkungsweise dieses Muskels sich basirenden Symptome beim Blicke nach oben nicht hervortreten können, sondern erst dann, wenn sich der Blick unter die Horizontalebene nach unten senkt. Nun ist der Modus der Trochleariswirkung ein dreifacher (Seite 9), es muss demgemäss die ausbleibende oder verminderte Action dieses Muskels sich consequenter Weise in einer dreifachen Art documentiren, einmal in Beziehung auf die *Höhenstellung der cornea*, dann in Bezug auf die *Lateralbewegung derselben*, endlich in Relation auf die *Meridianneigung*, und zwar wird bei allen Richtungen der Sehaxe, zu deren Realisirung die intacte Mitwirkung des Trochlearis nöthig ist, ein *pathologisches Zurückbleiben der Hornhaut nach oben und innen, und eine ungewöhnliche Meridianneigung nach aussen* sich geltend machen, weil derselbe bei normaler Thätigkeit die Hornhaut ja nach unten und aussen stellt und den Vertical-Meridian nach innen neigt. Da nun weiter der in Rede stehende Muskel beim Blick nach innen-unten vorwaltend auf die Höhenstellung, beim Blick nach aussen-unten vorwaltend auf die Meridianneigung wirkt, so ist ersichtlich, dass die paralysirte Thätigkeit desselben beim Blick nach *unten-innen* am meisten *in einer verminderten Tieferstellung der cornea*, beim Blick nach *unten-aussen* am meisten in einer *vernachlässigten Meridianneigung nach innen* sich kundgeben wird; nebenher muss pathologische Convergenz des afficirten Auges stattfinden,

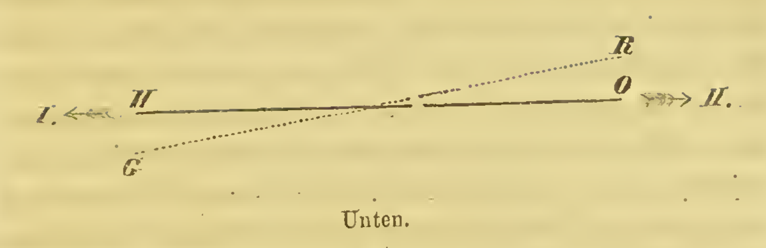
da der Einfluss des R. inferior auf die Stellung der Hornhaut nach innen sich jetzt ungestört äussern kann und nicht mehr durch die im entgegengesetzten Sinne wirkende Thätigkeit des Trochlearis contrabalancirt wird. Fassen wir alles zusammen und wenden wir es auf den vorliegenden concreten Krankheitsfall an, so muss, wenn die Diagnose sich bestätigt, folgendes constatirt werden können:

Wird das Object über die Horizontale gehalten, so findet nach allen Richtungen hin eine genaue Einstellung beider Sehaxen statt. Senkt man es unter die Horizontale, so stellt sich ein leichter Grad von convergirendem Schielen des linken Auges ein, während dieses zugleich etwas nach oben zurückbleibt. Die Höhenabweichung wird um so evidenter, je mehr man mit dem Fixationsobjecte nach [unten-]rechts geht, sie verliert sich um so mehr, als man dasselbe nach [unten-] links hin bewegt. Proportional mit der vorschreitenden Stellungsveränderung des Objects im letzteren Sinne findet eine pathologisch vermehrte Neigung des linken Vertical-Meridians nach aussen (links) statt, und es erreicht dieselbe ihr Maximum bei der Diagonalstellung nach [unten-] links.

Schon bei der Analyse der Fixationsverhältnisse unserer Patientin [Seite 98] stellte sich heraus, dass der erste Theil der hier angeführten Bedingungen wirklich statthat. Da es sich nun aber bei der in Rede stehenden Affection überhaupt nur um kleine Abweichungen handelt, deren Constatirung nur bei der minutiösesten Aufmerksamkeit, und selbst da nicht immer möglich ist, und da die genaue Kenntnissnahme von den statthabenden Meridianstellungen auf dem Wege der objectiven Beobachtung vollends unmöglich ist, so ist es nirgends mehr nothwendig, vermittelst der Diplopie die Diagnose

zu vervollständigen resp. die Richtigkeit derselben zu prüfen, als bei einer vermutheten Trochlearislähmung.

Conform der richtigen Einstellung beider Sehaxen beim Blick nach oben wird ein in die obere Hälfte des Visirfeldes gehaltenes Object, gleichviel ob dasselbe nach rechts oder links hin bewegt wird, immer einfach gesehen werden müssen. Senkt man das Object in die horizontale Medianebene, so werden, wenn die Lähmung eine vollständige ist, beim Blick gradeaus vielleicht bereits Doppelbilder wahrgenommen werden. Sollte diess noch nicht der Fall sein, so wird die Diplopie schon mit grösserer Wahrscheinlichkeit auftreten, wenn man mit dem Objecte in derselben Ebene nach der Seite des gesunden Auges hinüber geht und damit das kranke in die Stellung nach innen bringt. Da nämlich der Trochlearis um so mehr auf die Höhenstellung wirkt, je mehr sich die Hornhaut dem innern Augenwinkel nähert, so wird auch die Abweichung der Sehaxe und das durch dieselbe bedingte Auftreten der Diplopie bei nach innen gerichtetem Blicke des kranken Auges eher hervortreten müssen als beim Blicke gradaus, selbstverständlich ganz aus demselben Grunde, aus welchem die Höhenabweichung des kranken Auges wächst, je mehr man dasselbe sich nach innen richten lässt, und es werden demnach die Gebiete des Einfachsehens und des Doppelsehens durch eine schiefe Grenzlinie geschieden sein, welche nach Seiten des gesunden Auges sich nach oben von der Horizontalen, nach Seiten des kranken nach unten von derselben entfernt. Es werden die auftauchenden Doppelbilder der bestehenden Convergenz wegen gleichnamige sein müssen und wird das dem kranken Auge zugehörige Bild ausserdem unter das des gesunden projicirt werden, da jenes Auge neben seiner lateralen Abweichung ja zugleich nach



I. Die dem kranken Auge zugehörige Seite des Visirfeldes.
II. Die dem gesunden Auge zugehörige Seite des Visirfeldes.
HO. Die Horizontale.
GR. Die Grenzlinie der Gebiete des Einfachsehens (oben) und der Diplopie (unten).

oben zurück bleibt. Die Distancen der Doppelbilder müssen in diesem zweifachen Sinne wachsen, je mehr man mit dem Objecte in der verticalen Medianebene grad nach unten geht, weil in demselben Maasse ja die Mitwirkung des Trochlearis mehr beansprucht, der durch Paralyse desselben bedingte Defect der Leistung demgemäss auch sich mehr offenbaren wird. Da nun der Blick grad nach unten auf einer combinirten Thätigkeit des R. inferior und Trochlearis beruht (Seite 9), durch welche Combination der Vertical-Meridian seine verticale Stellung beibehält, so ist es klar, dass durch die ausfallende Wirkung des Trochlearis der Blick nach unten nur im Sinne des R. inferior ausgeführt wird, der Vertical-Meridian also, statt seine verticale Stellung beizubehalten, eine pathologische Neigung nach aussen erfährt. Natürlicherweise ist damit der physiologische Parallelismus der Meridiane gestört, denn der Vertical-Meridian des gesunden Auges befindet sich ja bei dem in Rede stehenden Blick unverändert in der verticalen Lage: es müssen die Meridiane nach oben hin divergiren, die Doppelbilder verticaler Gegenstände also neben der schon erwähnten Lateral- und Höhen-Distance mit ihren obern

Extremitäten sich einander zuneigen. Den schon erörterten Verhältnissen gemäss muss diese Schiefheit wachsen, je mehr man mit dem Objecte in der untern Hälfte des Visirfeldes nach der Seite des kranken Auges hinüber geht, während sie sich in dem Maasse, als man jenes nach der entgegengesetzten Richtung bewegt, vermindern resp. verschwinden wird. Umgekehrt muss es sich mit den Höhendistancen der Doppelbilder verhalten: es werden dieselben um so bedeutender sein, je mehr man mit dem Objecte nach Seiten des gesunden Auges hinüber geht, während sie gleichmässig mit der Objectsbewegung nach Seiten des kranken geringer werden.

Wurde der Patientin vor das rechte Auge ein violett gefärbtes Glas gehalten und eine brennende Kerze als Gesichtsobject in c. 3′ Entfernung durch ihr Visirfeld bewegt, so zeigte sich Folgendes: in der oberen Hälfte des Visirfeldes fand bei allen Richtungen der Sehaxen Einfachsehen statt. In der horizontalen Visirebene verhielt es sich beim Blicke gradaus und nach links hin ebenso, beim Blicke nach rechts tauchten Doppelbilder mit Höhen- und Seitenabständen auf, die Höhendistance stieg bei zunehmender Rechtswendung der Sehaxen bis auf 1″, während der seitliche Abstand derselben nur ½″ betrug. Das zur Rechten der Kranken liegende Bild wurde als das violett gefärbte (also dem rechten Auge zugehörige) und höher stehende von ihr bezeichnet. Senkte man, von der verticalen Medianebene ausgehend, die Kerze in die untere Hälfte des Visirfeldes, so wuchsen sowohl die Höhen- als die Seitendistancen erstere bei einer c. 35° betragenden Declination der Visirebene von der Horizontalen bis auf 6″, letztere bis auf 2″. Es wurden jene noch immer als grad nebeneinanderstehend von der Patientin bezeichnet, worüber man sich nicht wundern kann, da bei dem Vorherrschen der übrigen Distancen der Bilder zum

Erkennen einer leichten Neigung derselben immerhin schon ein gut erzogenes Beobachtungsvermögen gehört. Wurde die Kerze nun bei der angegebenen Senkung unter die Horizontale nach rechts hin bewegt, so traten die Höhendistancen der Doppelbilder immer mehr in den Vordergrund und wurde der Betrag derselben bei ziemlich forcirter Wendung des Blicks nach rechts auf 9″ angegeben. Wurde das Object im entgegengesetzten Sinne nach links hin bewegt, so verringerten sich, proportional der vorschreitenden Bewegung in dieser Richtung die Höhendistancen, so dass sie bei der Diagonalstellung der Sehaxen nach links fast auf Null reducirt wurden. Unaufgefordert gab die Kranke nun aber an, dass die Bilder nicht mehr grad nebeneinander ständen, sondern nach oben hin sich einander zuneigten, und zwar in der Art, dass das violette (dem rechten Auge zugehörige) Bild mehr grad erscheine, während das gelbe das ihm mit dem obern Ende zugeneigte sei.

Bei der diagnostisehen Verwerthung der Neigungsverhältnisse der Doppelbilder erinnere man sieh immer daran, dass man es nur mit *relativen* Neigungen zu thun hat. Es wird nämlieh, in Uebereinstimmung mit den Normen des physiologisehen Sehens, meistens das dem gesunden Auge zugehörige Bild eines vertiealen Gesiehtsobjeets als das vertieal stehende aufgefasst, das auf das affieirte Auge zu beziehende hingegen als das geneigte, selbst wenn die zu Grunde liegende Sehiefheit der Meridiane gerade in umgekehrtem Sinne stattfinden sollte. So z. B. ist es der Fall bei jener Neigung der Doppelbilder, welehe man bei der ausfallenden Wirkung des abdueens (Seite 24) beobaehtet. Obgleieh hier nämlieh bei den in Betraeht fallenden Diagonalstellungen der Sehaxen der Vertieal-Meridian des affieirten Auges auf Grund der Störung seine vertieale Lage ganz oder nahezu beibehält, während der des gesunden

physiologisch geneigt ist, wird doch das auf das letztere zu beziehende Bild meistens als das vertical stehende, das dem ersteren zugehörige als das geneigte angegeben.

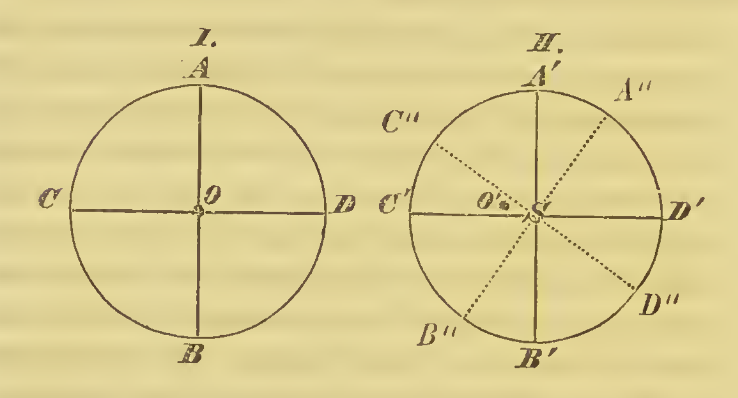
Wir finden in dem bisherigen also eine vollständige Uebereinstimmung der Symptomengruppe mit dem Bilde der Trochlearislähmung, welches wir einfach durch Eliminirung der Function des in Rede stehenden Muskels uns aprioristisch construiren konnten. Bei der vorgenommnen Untersuchung des Krankheitsfalles mittelst der Diplopie stellten sich nun aber zwei bisher noch nicht erwähnte Umstände heraus, welche eine kurze Besprechung nöthig machen.

a) Die Kranke gab an, dass ihr das Bild des kranken Auges bei allen Lagen des Objects immer näher stehe, als das des gesunden. Es ist diese Erscheinung nicht etwa Ausnahme, sondern man beobachtet sie bei Lähmungen des Trochlearis constant. v. Graefe fand bei seinen Untersuchungen über das Wesen derselben, dass das Pseudobild noch näher an den Kranken heranrücke, wenn man einen Druck auf das leidende Auge in der Richtung von vorn nach hinten applicirte, während, wenn man diesen Druck auf das gesunde Auge wirken liess, nun auch das Bild dieses dem Kranken sich näherte, bis bei einer bestimmten Dosirung des Drucks beide Bilder in einer, der Gesichtsfläche parallelen Ebne sich befanden. Er suchte diess Phänomen anfänglich aus einer Verrückung des Augen-Drehpunktes nach hinten zu erklären, welche dadurch zu Stande käme, dass die auf den Bulbus retrahirend wirkenden graden Augenmuskeln durch Lähmung des Trochlearis eines Theils ihrer antagonistischen Gegenwirkung beraubt würden und demgemäss ein dem durch Ocu-

lomotoriusparalyse entstehenden Exophthalmus paralyticus entgegengesetzter Zustand eintreten müsste. Die angeführten Druckexperimente schienen sehr für diese Erklärungsweise zu sprechen, doch hält sie v. Graefe selbst nicht für ausreichend, denn abgesehen von den physicalischen Schwierigkeiten, die zur Erklärung der fraglichen Erscheinung selbst bei Annahme einer Verrückung des Drehpunktes zu lösen übrig blieben, bliebe es unbegreiflich, warum bei Oculomotorius-Paralysen, wo die Verrückung des Drehpunktes doch viel unzweifelhafter existirt und viel manifester in Erscheinung tritt, das Pseudo-Bild mit dem wahren Bilde meistens in einer Ebne liegt, während es dem Kranken, der Verrückung des Drehpunktes nach vorn gemäss, doch entfernter gelegen erscheinen müsste.

b) Hielt man die Kerzenflamme sehr weit grade nach unten, so dass eine sehr forcirte Stellung der Sehaxen nach dieser Richtung hin beansprucht wurde, so gab die Kranke an, dass jetzt das dem kranken (linken) Auge zugehörige Bild nicht mehr unter dem des gesunden liege, sondern über dasselbe nach oben hin gerückt sei, während beide Bilder deutliche Schiefstellung in dem oben erwähnten Sinne zeigten und die gleichnamige Lateraldistance vermehrt erschien. Die Controle des Höhenstandes beider Augen ergab dabei, dass das linke Auge, wie zu erwarten, noch immer höher stand, als das rechte: wir begegnen somit hier dem scheinbaren Paradoxon, dass das Bild eines pathologisch zu weit nach oben stehenden Auges nicht, wie zu erwarten stände, nach unten, sondern ebenfalls nach oben hin projicirt wird. Es musste dieser Umstand, so einfach und natürlich auch seine Interpretation ist, hier Erwähnung finden, da er in der That beim

ersten Anblick etwas Räthselhaftes hat und die Diagnose verwirren könnte. Die Erklärung ergiebt sich sehr leicht, wenn wir auf die mit der Höhenabweichung zugleich bestehende Meridianverrückung Rücksicht



nehmen. Es seien I. und II. wiederum die projicirten Netzhäute des gesunden und des mit der Affection behafteten Auges, beide durch Verticalmeridian (*AB* und *A' B'*) und Aequator (*CD* und *C' D'*) in vier Quadranten getheilt. Beim Blicke grad nach unten würde das Bild *O* eines fixirten Objects in I. auf die Stelle des centralen Sehens zu liegen kommen, während der Vertical-Meridian dieses Auges seine verticale Richtung beibehält. Da das Auge II. nun aber bei dem in Rede stehenden Blicke nach innen und oben abweicht, so wird das Bild des fixirten Gegenstandes auch nach innen und oben von der macula lutea, etwa in *O'*, entworfen werden, bei verticaler Stellung des Vertical-Meridians also im innern-obern Quadranten der Netzhautfläche. Ist nun aber bei dem forcirten Blicke nach unten der Vertical-Meridian durch excessive R. inferior-Wirkung pathologisch sehr bedeutend nach aussen geneigt, also in der Lage von *A'' B''* befindlich, so

wird dem conform der Aequator in die Lage $C'' D''$ rücken und damit eine Ortsveränderung der Quadranten herbeigeführt werden müssen. Wir sehen, dass jetzt das Bild O' nicht mehr in dem obern-innern Quadranten $A'' S C''$, sondern in dem untern-innern $B'' S C''$ zu liegen kommt, demnach auch nach oben-aussen projicirt werden muss, trotz der bestehenden pathologischen Abweichung des Auges nach oben. Es geht aus dieser Betrachtungsweise hervor, dass überall, wo wir diesem scheinbaren Widerspruch zwischen der Stellung der Augen und der der Doppelbilder begegnen., und wo nicht andre Verhältnisse für die Annahme einer Netzhaut-Incongruenz votiren, eine ausgesprochne Schiefheit und Lateraldistance derselben stattfinden muss, da die Verrückung der Meridiane ja die Basis dieser Erscheinung bildet. Es sei hier noch bemerkt, dass Schiefheiten der Bilder von den Kranken oft wenig genau taxirt zu werden pflegen, weil die übrigen meist mit der Neigung Hand in Hand gehenden (Höhen-, Seiten- und Tiefen-) Distancen derselben die Controle des Parallelismus sehr erschweren. Es dürfte demnach nicht jeder vorkommende Fall geeignet sein um die zuletzt erwähnten Verhältnisse genau nachzuprüfen.

Nachdem durch all die erörterten Verhältnisse das Vorhandensein einer linkseitigen Trochlearisparalyse auf das unzweifelhafteste erwiesen ist, scheint es weiter von Wichtigkeit, nachträglich zu prüfen, ob bei der Richtung des linken Auges nach innen-unten durch die bestehende Affection nicht wirklich ein objectiv nachweisbarer Defect der Beweglichkeit selbst einem erhöhten Willensimpulse gegenüber nachzuweisen sei. In der That stellte sich derselbe zur Evidenz heraus, wenn man bei Verschluss des rechten Auges die Grenze der Beweglichkeit nach

der fraglichen Richtung hin prüfte. Das Auge konnte bei aller Anstrengung der Patientin gar nicht zur Fixation gebracht werden, wenn man das Object nur weit genug nach innen-unten hin hielt, sondern es schoss die Sehaxe nach oben und innen von demselben vorüber: auch objectiv war also eine Beschränkung des Visirgebietes nach innen-unten hin nachweisbar.

Was die Stellung des gesunden Auges unter der deckenden Hand betraf, während man das afficirte zur Fixation eines im unteren rechten Theile des Visirfeldes gelegenen Objects aufforderte, so zeigte dieses eine Ablenkung nach aussen-unten, welche nach den Gesetzen der paralytischen Secundär-Abweichung die Deviation des kranken Auges bei fixirendem gesunden erheblich übertraf. Die Erklärung der Richtung, in welcher die Secundär-Abweichung stattfand, ergiebt sich sehr leicht, wenn man bedenkt, dass bei dem intendirten Blicke R. internus und R. inferior des afficirten Auges sehr starke Anstrengungen machen werden, um die zum Zustandekommen dieser Sehaxenrichtung unentbehrliche Function des Trochlearis zu ersetzen. Es werden daher die associirten Muskeln des andern Auges, R. externus und R. inferior, secundär zur Contraction veranlasst, und dieses muss demgemäss unter der deckenden Hand nach aussen und unten hin abweichen. — Auch die anfänglich erwähnte Schiefstellung des Kopfes erklärt sich jetzt: da bei der Richtung der Sehaxen nach unten das Doppelsehen sich einstellte, vermied die Kranke dieselbe dadurch, dass sie eine vicarirende Drehung mit dem Kopfe nach unten machte, so dass sie jetzt nach unten gelegene Objecte auch noch bei gradaus gerichteten Sehaxen fixiren konnte. Da nun weiter die Diplopie um so eher und um so störender hervortrat, je mehr die Objecte in die rechte Hälfte des Visirfeldes gerückt wurden, verlegte die Kranke jene instinctiv dadurch mehr in die

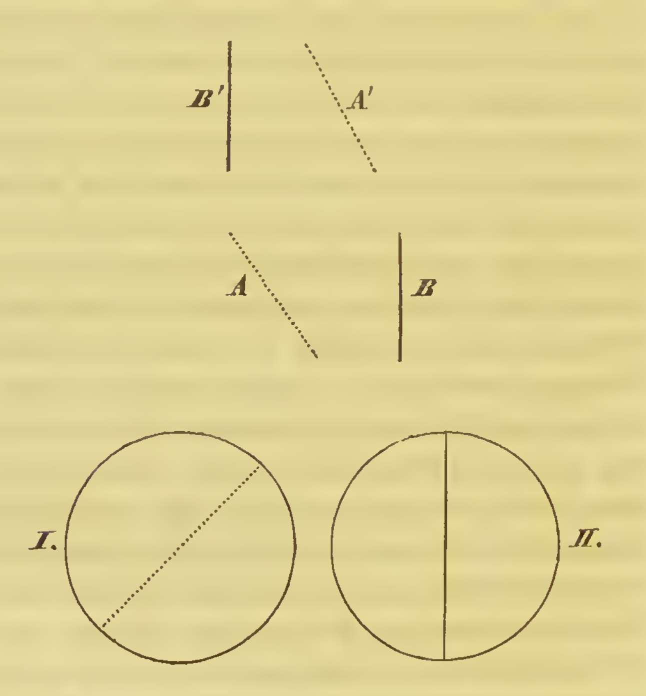
linke, dass sie zu der schon erwähnten Neigung des Kopfes nach unten noch eine Drehung desselben nach rechts fügte.

Es wird nicht ohne Interesse sein, nach Feststellung der Diagnose selbst nun in kurzem die Differenzialdiagnose zu formiren und dabei die Zustände kennen zu lernen, mit denen eine Trochlearisparalyse noch am ehesten verwechselt werden könnte.

Warum durften wir die bestehende Affection nicht als eine Lähmung des Rectus inferior oculi sinistri ansprechen, bei welcher ja gleichfalls die Störungen in der untern Hälfte des Visirfeldes statt gefunden hätten, insbesondere das linke Auge auch pathologisch zu weit nach oben gestanden haben würde? Der Umstand, dass bei Lähmungen des R. inferior das Deficit der Beweglichkeit nach unten und die Differenz im Höhenstande beider Augen viel grösser ist als bei Trochlearisparalysen, kann nicht maassgebend sein, da wir dann einen leichten Grad der erstern Affection immer noch mit einem hochgediehenen der zweiten verwechseln könnten. Das Characteristische liegt sowohl in dem Modus der Höhenabweichung und Meridianverrückung als in der durch beide Muskeln im entgegengesetzten Sinne stattfindenden Wirkung auf die seitliche Bewegung der Hornhaut. Der Wirkungsweise des R. inferior conform (Seite 9) hätten wir bei paralytischer Erkrankung dieses Muskels in Bezug auf die Höhenstellung finden müssen, dass dieselbe beim Blick nach aussen (links) zu-, beim Blick nach innen (rechts) abnimmt, während es in unserm Falle grade umgekehrt war. Die Doppelbilder hätten also auch bei der erst genannten Richtung des Blickes ihre grössten Höhendistancen erreichen und sich dieselben gleichmässig bei zunehmender Wendung der Sehaxe nach innen (rechts) hin verringern müssen. Eine pathologische Convergenz-

stellung der Augen mit gleichnamiger Diplopie hätte nicht stattfinden können, da R. inferior die Hornhaut ja leicht nach innen stellt, sondern es würde die linke Sehaxe nach aussen vom Fixationsobjecte aberrirt sein und dieser Umstand zur Entstehung gekreuzten Doppelsehens Veranlassung gegeben haben. Was endlich die Meridianverrückungen betrifft, so hätten diese einmal im entgegengetzten Sinne als bei Trochlearisparalyse stattfinden, d. h. die Meridiane nach oben hin convergiren müssen, es würden dieselben ferner beim Blicke nach rechts (also bei Richtung der Sehaxe des kranken Auges nach innen) das Maximum der Neigung erlangt, beim Blicke nach links sich mehr und mehr dem Parallelismus genähert haben.

Was die durch den gestörten Parallelismus der Meridiane entstehende Neigung der Doppelbilder anbe-



langt, so würde diese, abgesehen von der entgegengesetzten Richtung des Blicks, in welcher sie sich hätte

geltend machen müssen, scheinbar allerdings in derselben Weise wie bei Trochlearisparalyse, sich der Kranken präsentirt, d. h. die Doppelbilder würden mit ihren oberen Extremitäten sich einander zugeneigt haben, wie die Meridiane selbst. Der Grund liegt natürlich darin, dass wir es hier mit gekreuzten Doppelbildern zu thun haben. Ist z. B. im Auge *I* der Meridian pathologisch nach innen geneigt, so würde das Bild eines verticalen Gegenstandes aus schon erörterten Gründen die entgegengesetzte Neigung, also wie *A*, zeigen müssen, während das dem Auge *II* zugehörige *B* vertical bleibt. Durch eine Versetzung der Bilder, welche erforderlich wird, wenn dieselben als gekreuzte auftreten, (so dass *A* nach *A'*, *B* nach *B'* verlegt wird) muss natürlich der Sinn der Neigung sich umkehren, d. h. die Doppelbilder, die als gleichnamige nach oben hin divergiren müssten, werden als gekreuzte nach oben hin convergiren.

Die Annahme einer Contractur des Obliquus inferior ist ebenfalls völlig unzulässig. Es würde eine pathologische Abweichung der cornea nach oben hin allerdings auch vorhanden sein, doch müsste dieselbe zugleich und vorwaltend für die obere Hälfte des Visirfeldes stattfinden und ausserdem mit pathologischer Divergenz gepaart sein. Die alienirte Meridianneigung könnte zur differenziellen Diagnose practisch nicht verwerthet werden, da der Defect der Trochleariswirkung und der potenzirte Effect der Obliquus-inferior-Wirkung in gleichem Sinne eine pathologische Meridianneigung (nach aussen) herbeiführen würden, und diese auch nach derselben Seite hin sich vermehren resp. vermindern müsste. — Weiter könnte die pathologische Abweichung der Hornhaut nach oben durch eine Contractur des R. superior herbeigeführt sein. Verwechselungen würden dann vorzüglich möglich werden, wenn zu der bestehenden Trochlearisparalyse schon eine weitere Veränderung (siehe unten), nämlich eine secundäre Contractur des Obliquus

inferior getreten wäre. In beiden Fällen würde durch die ganze Verticalöffnung des Visirfeldes das afficirte Auge höher stehen. Das Entscheidende liegt in der Beurtheilung der hier tabellarisch geordneten Verhältnisse:

Lähmung des Trochlearis mit secundärer Contractur des Obl. inferior links:	Contractur des R. superior links:
Höhenstellung. Die linke Hornhaut steht durch die ganze Verticalöffnung des Visirfeldes höher als die rechte, das dem linken Auge zugehörige Bild befindet sich dabei unter dem des rechten. Die Distancen wachsen je mehr man mit dem Objecte nach rechts geht, werden jedoch in dem Maasse geringer als man dasselbe im entgegengesetzten Sinne bewegt.	Die linke Hornhaut steht ebenfalls in den bezeichneten Grenzen des Visirfeldes höher, das Bild entsprechend tiefer. Die Distancen wachsen, je mehr man mit dem Objecte nach links geht, nehmen ab, je mehr man dasselbe nach rechts hinüber führt.
Seitenstellung. In der untern Hälfte des verticalen Median-Durchschnitts des Visirfeldes findet pathologische Convergenz (mit gleichnamiger Diplopie) statt, in der obern pathologische Divergenz (mit gekreuzten Doppelbildern).	In demselben Theile des Visirfeldes findet nach oben und nach unten hin leichte Convergenz statt (mit gleichnamigen Doppelbildern).
Meridianneigung. Sie stellt sich in dem Maasse als man das Object nach links bewegt, mehr und mehr ein. Bei der Diagonalstellung nach links-unten divergiren die Meridiane beider Augen nach oben (die Doppelbilder also nach unten), bei der nach links-oben ebenfalls (in gleicher Weise die Doppelbilder, da es jetzt gekreuzte sind).	Sie wird um so evidenter, als man das Object nach rechts bewegt. Bei der Diagonalstellung nach rechts-oben convergiren die Meridiane beider Augen nach oben hin, die Doppelbilder divergiren in demselben Sinne, da es gleichnamige sind.

Alle Erörterungen sind von dem Gesichtspunkte aus gemacht, dass das linke Auge wirklich das mit der Affection behaftete sei, wie es nach der anfänglich angestellten objectiven Controle sich ja auf das entschiedenste herausstellte. Man könnte die Differenzial-Diagnose

noch weiter complementiren, wenn man, abstrahirend von den objectiv wahrnehmbaren pathologischen Aberrationen der linken Sehaxe, die Diagnose nur aus der Natur der Diplopie formiren wollte und wir hätten dann weiter Affectionen des rechten Auges auszuschliessen, durch welche dasselbe pathologisch zu weit nach unten hin abweichen würde (also Lähmungen des R. superior oder Obliquus inferior, und Contracturen des R. inferior oder Obliquus superior). Es würde die Ausführung dieser Verhältnisse jedoch zu weit führen ohne uns einen entsprechenden Vortheil zu gewähren, zumal da in den seltenen Fällen, in welchen es nach der objectiven Untersuchung zweifelhaft bliebe, welches Auge das kranke sei, man sich in der angegebenen Weise die Consequenzen jeder einzelnen möglicherweise stattfindenden Erkrankung leicht construiren und danach dann dieselbe bestimmter localisiren könnte.

Um vorläufig der Kranken ihr Doppelsehen erträglicher zu machen, ohne das mit der Affection behaftete Auge vom gemeinschaftlichen Sehacte auszuschliessen, sollte derselben ein prismatisches Glas zum Tragen ordinirt werden. Ueber das Unvollkommne der prismatischen Ausgleichung bei Diplopien ist schon andern Orts Erwähnung geschehen. Es ist jedoch wohl zu bemerken, dass durch die Anlegung eines Prisma Einfachsehen nicht nur für den einen beschränkten Fall herbeigeführt wird, für welchen grade die rein physicalische Wirkung desselben corrigirt, sondern zugleich für alle die Fälle, in welchen die Tendenz zum Einfachsehen, nun durch die prismatische Wirkung unterstützt, zu isolirten, kleinen, die Diplopie corrigirenden Muskelcontractionen Veranlassung giebt, deren Ergiebigkeit natürlicherweise von dem Grade der Lähmung abhängen muss. Wir dürfen darum immer hoffen, wie es sich practisch auch bewährt, dass

durch die Anlegung eines Prisma für einen gewissen Theil des Visirfeldes Einfachsehen herbeigeführt wird. Bei der Wahl des Glases und der Art und Weise der Application desselben haben wir uns zu vergegenwärtigen, dass das Netzhautbild des linken Auges, wegen der Abweichung desselben nach oben und innen, excentrisch nach oben und innen von der macula lutea entworfen ist: wir haben die einfallenden Lichtstrahlen also, um dieselben auf die macula lutea zu leiten, in einem jener Abweichung proportionalen Modus nach unten und aussen abzulenken. Die einfachste Art, diess zu bewerkstelligen, wird sein, wenn wir ein passendes Prisma mit der Basis diagonal nach unten-aussen (und zwar mehr nach unten als nach aussen, da die Höhenabweichungen bedeutender sind als die seitlichen) anlegten. Wir würden dasselbe erreichen, wenn wir die Höhendistancen der Bilder für sich durch ein mit der Basis grad nach unten angelegtes Prisma corrigirten und danach die seitlichen Distancen in derselben Weise durch ein mit der Basis grad nach aussen gerichtetes. Das erstere könnten wir vor das linke, das zweite vor das rechte Auge legen, da auf diese Weise Einfachsehen ebenso gut erreicht würde, als wenn wir beide Prismen vor das linke Auge ponirten. Das rechte fixirende Auge nämlich würde dann behufs der Einrichtung, weil das Netzhautbild eines Fixations-Objects durch die prismatische Wirkung excentrisch nach aussen von der macula lutea formirt würde, eine entsprechende Drehung nach innen machen, um dasselbe damit wieder auf die Stelle des centralen Sehens zu rücken. Es wird sich diese Bewegung als associirte auf das linke Auge übertragen, d. h. es wird dasselbe eine leichte Rotation nach aussen machen und, da die Höhenabweichung schon durch das erstere Prisma corrigirt war, damit bei richtigem Verhältniss des Ablenkungsgrades des angewandten Prisma zu der pathologischen Lateralabweichung

des Auges eine völlige Ausgleichung [Einfachsehen] herbeigeführt werden. Einen therapeutischen Zweck könnte natürlicherweise dieses Manöver nicht erfüllen, denn die krankhafte Abweichung der Sehaxen bleibt ja dabei dieselbe und es ist durch jenes nur die paralytische Seiten-Deviation der linken Sehaxe in eine prismatische der rechten verwandelt, die ursprüngliche Ablenkung der erstern nach oben-innen also in der Art decomponirt worden, dass für das linke Auge nur noch die Ablenkung nach oben übrig bleibt, die nach innen jedoch auf das rechte (und zwar auf den R. internus desselben) übertragen worden ist. — Endlich wird noch eine andre Art der prismatischen Ausgleichung möglich sein: es wird nämlich, um für einen gewissen Theil des Visirfeldes Einfachsehen zu erreichen, vielleicht schon genügen, wenn man nur ein Prisma mit der Basis grad nach unten vor das afficirte Auge bringt. Sind nämlich die beiden Netzhautbilder des Fixations-Objects dadurch in ein Höhen-Niveau gerückt worden, so wird der normal innervirte R. externus des leidenden Auges im Dienste des Einfachsehens durch eine selbstständige Contraction die weitre Ausgleichung hier [und in ähnlichen Fällen] übernehmen, wie ja auch unter physiologischen Verhältnissen eine Diplopie, welche auf Grund eines mit der Basis nach innen vor ein Auge postirten Prisma entstanden, durch divergirendes Schielen dieses Auges überwunden wird (Seite 32). Freilich geschieht dieses in letzterem Falle in noch viel entschiedenerer Weise als in dem vorliegenden, weil hier die Excentricität des Bildes zugleich mit einer die Ausgleichung erschwerenden abnormen Meridianstellung verbunden ist. Wir sehen, wie auf diese Weise ein Augenmuskel theilweise für die ausbleibende Functionirung eines andern eintreten kann. — Die möglichsten Dienste leistete unsrer Kranken ein vierzehngrädiges Prisma, mit der Basis nach unten und leicht nach aussen vor das

linke Auge gelegt. Sie sah damit in dem beim gewöhnlichen Sehen vorwaltend in Betracht fallenden Theile der verticalen Medianebne (c. von 10° von der Mittellinie nach unten hin ab) in einem Gebiete einfach, welches ungefähr einer Wendung der Sehaxe von 25°—30° entsprach. Für den obern Theil des Visirfeldes machte sich natürlicherweise die prismatische Wirkung, welche hier nicht eine pathologische Abweichung des Auges zu corrigiren hatte, allein geltend und es fand demzufolge Doppelsehen statt (das Bild des linken Auges stand höher und etwas nach rechts); für Objecte, welche noch jenseits des so erlangten Gebietes des Einfachsehens nach unten lagen (jedoch nicht bis zu der äussersten Grenze des Visirfeldes nach dieser Richtung hin, da für diese die Verhältnisse sich wieder ändern, S. 111), genügte die prismatische Correction noch nicht und die Distancen der Doppelbilder waren nur verringert, fanden übrigens in demselben Sinne statt, wie vor der Anwendung des prismatischen Glases. In derselben Weise zeigte sich bei Wendung des Blickes nach rechts hin noch eine mangelnde Correction, während, wenn man die Kranke in derselben Horizontalen nach links hin blicken liess, sich bereits eine Supercorrection geltend machte. Selbstverständlich entsprechen alle diese Defecte resp. Excesse der prismatischen Wirkung in Bezug auf die Ausgleichung den grössern und geringern Distancen resp. dem gänzlichen Mangel der Doppelbilder, welche wir bei der Symptomatologie der in Rede stehenden Affection für die verschiednen Richtungen des Blickes aufgezählt haben.

Während der eingeleiteten Behandlung der Kranken (diaphoretische Kur, Kali jodatum, ableitende Hautreize, örtliche Blutentziehungen etc.) änderten sich die Verhältnisse des Doppelsehens. Es erstreckte sich dasselbe

immer mehr und mehr auch in den obern Theil des Visirfeldes, während es im untern fast in der alten Weise fortdauerte. Nach ungefähr vierwöchentlichem Bestande der Affection ergab die Prüfung der Diplopie in der obern Hälfte des Visirfeldes Folgendes: Das dem linken Auge zugehörige Bild stand immer unter dem des rechten, es verminderten sich die Höhendistancen, jedoch nur in geringem Grade, wenn man mit dem Objecte höher und höher ging, sie verminderten sich, wenn man dasselbe nach links, sie vergrösserten sich, wenn man es nach rechts hinüber bewegte. Die Bilder zeigten ausserdem eine seitliche Distance, aber in umgekehrter Weise als im untern Theile des Visirfeldes: es waren gekreuzte. Ging man mit dem Objecte nach links hinüber, so machte sich in demselben Maasse als die Höhendistance der Doppelbilder schwand, eine Neigung derselben geltend, so zwar, dass sie mit ihren obern Extremitäten von einander abwichen. Wir können diese Veränderungen auf nichts andres beziehen, als auf eine *eingetretne Secundärcontractur des Antagonisten, nämlich des Obliquus inferior*. Um nicht zu Wiederholungen gezwungen zu sein, verweise ich auf die schon oben beiläufig erwähnte Symptomatologie der Contractur des Obliquus inferior (Seite 114) und es wird daraus ersichtlich werden, wie in den eben angeführten Thatsachen alle Bedingungen enthalten sind, unter denen die genannte weitre Veränderung angenommen werden darf und muss. Die Ausgänge der Augenmuskellähmungen, welche bei Gelegenheit eines in der Folge mitzutheilenden Falles erwähnt werden sollen (Capitel V), folgen in Beziehung auf die schiefen Augenmuskeln ganz demselben Typus, welchen sie bei den graden einhalten und es ist der Uebergang einer Trochlearisparalyse in concomitirendes Schielen der Obliqui durchaus nichts Ungewöhnliches.

Mit dem Eintritte der Secundärcontractur schwindet die Hoffnung auf eine friedliche Lösung der Affection immer mehr und mehr, denn selbst wenn nun noch die Restitution der Innervation des paralytischen Muskels ad integrum erfolgen sollte, werden sich in gleichem Masse die inzwischen gesetzten Veränderungen im mittlern Contractionszustande des Antagonisten nicht zurückbilden können. Es musste sich also im weitern darum handeln, ob vielleicht durch einen operativen Eingriff Hülfe zu schaffen sei. Diesen an die Obliqui selbst anzuknüpfen, ist nicht rathsam, weil, abgesehen von der nur partiellen Correction, von welcher eine Tenotomie des contrahirten Obl. inferior gefolgt sein würde, die Operation wegen der anatomischen Verhältnisse der betreffenden Muskeln eine sehr eingreifende und gefährliche wäre: noch weniger ist natürlich an eine Vorlagerung des Trochlearis zu denken. Da wir hier also darauf verzichten müssen, an denjenigen Muskeln selbst zu operiren, deren krankhafte Veränderungen die Affection constituiren, rückt dieser Fall, von rein practischem Standpunkte aus betrachtet, gewissermassen in jene Categorie von Diplopien ein, bei welchen man, abstrahirend von den bestimmten, der bestehenden Diplopie anfänglich zu Grunde liegenden Muskelaffectionen, den Operationserfolg auf die Wiederherstellung des Einfachsehens in einem bestimmten zweckmässig zu wählenden Gebiete des Visirfeldes beschränken muss. Es würden darum hier die operativen Prinzipien zur Geltung kommen, welche v. Graefe bei Besprechung jener Fälle von Diplopien angiebt, die die gemischten Charactere des paralytischen und concomitirenden Schielens tragen und deren Modus nicht genau im Sinne einer bestimmten Muskelwirkung stattfindet. Ich sage, es ist diese Auffassung des vorliegenden Falles nur vom practischen Standpunkte aus gerechtfertigt, denn die geschilderte Symp-

tomengruppe ist ja, der ganzen vorhergehenden Deduction zufolge, allerdings auf bestimmte Muskelwirkungen (auf die auffallende des Trochlearis und die gesteigerte des Obl. inferior) zu beziehen: nur fällt dieser Umstand bei der Bestimmung des Operationsmodus hier weg, weil jene Muskeln nicht oder nur äusserst schwer zugänglich sind.

Führen wir uns die bestehenden Verhältnisse noch einmal übersichtlich vor die Augen. Der linke Bulbus steht in der ganzen verticalen Ausdehnung des Visirfeldes höher als der rechte. Diese Höhenabweichung reflectirt sich in den Doppelbildern eines in c. 3′ Entfernung von der Kranken gehaltnen Objects der Art, dass beim Blick grad aus das dem linken Auge zugehörige Bild 3″ tiefer steht als das andre. Veranlasste man durch Senkung des Objects in der verticalen Medianebne die fixirende Sehaxe zu einer Drehung von c. 35° — 40° nach unten, so wuchs die Höhendistance der Doppelbilder auf 6″, während dieselbe bei einer entsprechenden Erhebung des Objects über die Horizontale nur noch 2″ betrug. Nach rechts hin wuchsen diese Distancen, nach links hin nahmen sie ab. In der untern Hälfte des Visirfeldes fand ausserdem eine geringe bis zu 2″ betragende gleichnamige Lateraldistance der Doppelbilder statt, beim Blick grad aus verschwand dieselbe, nach oben hin zeigten sich die Doppelbilder als gekreuzte und betrug der seitliche Abstand derselben für diese Richtung c. 1″. — Was die Meridianneigung anbelangt, so muss dieselbe bei der Bestimmung des Operationsmodus vorläufig übergangen werden, weil der Einfluss derselben auf die Diplopie sich meist in nicht so störender Weise geltend macht, als die Höhenabweichungen und weil wir hier überhaupt darauf beschränkt sind, zuförderst nur die störendsten Momente zu eliminiren.

In Fällen, wie der vorliegende, bei denen es sich um eine zweifache Ausgleichung, einmal die der Höhen- und sodann die der Lateral-Abweichung handelt, müssen wir vor der Operation immer zu bestimmen suchen, ob durch Ausgleichung in dem einen Sinne die übrig bleibende Deviation nicht spontan, d. h. durch Einleitung einer corrigirenden Muskelcontraction, verschwindet. Es ist, um diese Verhältnisse klar zu machen, nothwendig, dass wir hier auf einige physiologische Erfahrungen recurriren. Nehme ich beispielsweise ein zwanziggrädiges Prisma und lege dasselbe mit der Basis nach aussen vor das rechte Auge, so gelingt es mir ohne Schwierigkeiten, eine in 3′ Entfernung stehende Kerze einfach zu sehen, d. h. die durch die prismatische Wirkung entstehende Lateraldistance der gekreuzten Doppelbilder durch convergirendes Schielen des rechten Auges zu überwinden. Lege ich hingegen vorher ein Prisma von nur vier bis sechs Grad mit der Basis nach oben oder nach unten vor das linke Auge und danach erst das zwanziggrädige in der angegebnen Weise vor das rechte, so erscheinen jetzt Doppelbilder mit lateralen und Höhendistancen und es gelingt mir nicht mehr die ersteren, wie vorher, durch einen entsprechenden Grad von convergirenden Schielen in der Weise auszugleichen, dass durch eine eingeleitete isolirte Muskelcontraction (des R. internus dexter) die Doppelbilder genau vertical übereinander zu liegen kämen. Vertausche ich das zwanziggrädige Prisma mit schwächer brechenden und gehe selbst bis zu den schwächsten (mit einem Winkel von 3—6 Grad) herab, so ist es mir doch auf Grund der praeexistirenden Höhendifferenz der Doppelbilder immer noch nicht möglich, die seitliche Distance derselben völlig zu verläugnen. Wird nun umgekehrt ihr Höhenabstand durch Entfernung des linkseitigen Prisma eliminirt, während das rechtseitige unverrückt liegen blieb, so kann

ich immer wieder mühelos, wie zu Anfang, selbst bei stärkern prismatischen Graden einfach sehen. Analog sind die Verhältnisse, wenn ich ein Prisma mit der Basis nach innen statt nach aussen vor das rechte Auge halte, nur dass ich hierzu schon eines von weniger stark brechendem Winkel nehmen muss. Es lehrt dieser Versuch einmal, dass unter physiologischen Bedingungen Doppelbilder, welche in einem zweifachen Sinne von einander distant sind, behufs der Verschmelzung nicht entsprechend in einem zweifachen Sinne ausgeglichen zu werden brauchen, sondern dass die Correction der einen näher zu bestimmenden Distance sehr oft die der andern mit sich führt; ferner dass auch hier sich die Höhendistancen gegen die musculären Ausgleichungen am meisten oppositionell verhalten, während die seitlichen ungleich leichter zu überwinden sind. Es müssen uns diese allgemein feststehenden Erfahrungen auch bei der Beurtheilung einer auf pathologischer Basis beruhenden Diplopie leiten. Es wäre zu viel behauptet, wenn wir meinen wollten, dass bei den in Rede stehenden Formen von Doppelsehen die Heilung desselben immer erfolge, wenn man die Correction der Abweichung in dem einen Sinne operativ herbeiführt, denn oft genug wird man gezwungen sein, auch der übrig bleibenden Abweichung in dem andern Sinne wegen noch einmal zu operiren: immerhin hat man aber bei der Bestimmung des Operationsmodus jene Verhältnisse im Auge zu halten und ist es bei einer vorliegenden Diplopie in diesem Sinne wichtig, bei der Voruntersuchung durch Prismen zu eruiren, ob Seiten- oder Höhendistancen die wesentlich störenden und eine Verschmelzung der Doppelbilder hindernden Momente abgeben und ob letztre nicht spontan eintritt, wenn wir auf prismatischem Wege die eine oder die andre Abweichung aufheben, der Art, dass wir die Dop-

pelbilder entweder durch ein seitlich angelegtes, der lateralen Ablenkung proportional wirkendes Prisma in vertical übereinanderstehende, oder durch ein entsprechend auf die Correction der Höhenablenkung wirkendes (mit der Basis nach unten resp. nach oben angelegtes) in horizontal neben einander stehende verwandeln. In geeigneten Fällen, vor allen in denen, in welchen die Tendenz zum Einfachsehen, diese dem Sehact immanente Eigenschaft, kräftig und ungestört hervortritt, werden wir bei dieser Untersuchung mittelst der Prismen finden, dass bei einer einseitigen Ausgleichung die restirende Deviation von selbst zurücktritt [und zwar hat diess vor allen für übrig bleibende seitliche Distancen der Doppelbilder nach Correction der Höhenabweichungen Geltung]. Natürlicherweise würden wir die Tenotomie an denjenigen Muskel anknüpfen, durch dessen operativ herabzusetzende Wirkungsweise ein ähnlicher ausgleichender Effect herbeigeführt würde, als durch das bei der Untersuchung angewandte Prisma: d. h. wir würden den bezüglichen auf die Höhenstellung wirkenden Muskel der Operation unterwerfen, wenn durch prismatische Höhenausgleichung auch eine Correction der seitlichen Distancen sich eingestellt, wir würden hingegen den bezüglichen auf die seitliche Stellung wirkenden Muskel in Angriff nehmen, wenn durch prismatische Lateralausgleichung eine spontane Verschmelzung der Höhendistancen sich geltend gemacht hatte. Es muss hierbei übrigens bemerkt werden, *dass nach einer operativen Ausgleichung der vorwaltend störenden Abweichung die übrigbleibende zuweilen selbst dann sogar ohne weitre Eingriffe verschwindet, wenn dieselbe bei der prismatischen Ausgleichung persistirt hatte.* Es mag diess vielleicht daher kommen, dass der durch die Tendenz zum Einfachsehen zur Contraction provocirte Muskel diesem Im-

pulse in höherem Grade folgen kann, wenn die Bewegung des Bulbus durch die Entspannung einer zur Fixation desselben beitragenden Kraft, d. h. durch die Tenotomie eines Augenmuskels, in gewissem Grade erleichtert worden sind.

Kehren wir, auf diese Principien gestützt, zur Beurtheiluug unsres concreten Krankheitsfalles zurück, so stellte sich folgendes heraus. Wurde bei dem oben näher bezeichneten Blicke nach unten, bei welchem sich eine Höhendifferenz der Doppelbilder von 6″ gezeigt, ein vierzehngrädiges Prisma mit der Basis grad nach unten gerichtet, vor das linke Auge gebracht, so erschienen die Doppelbilder in gleicher Höhe, zeigten jedoch noch immer eine gleichnamige Lateraldistance, welche zu überwinden (durch isolirte Contraction des linken Abducens) der Kranken nur auf Augenblicke gelang. Wurde bei dem analogen Blick nach oben, bei welchem die Höhendistance der Doppelbilder nur 2″ betrug, ein fünfgrädiges Prisma mit der Basis ebenfalls grad nach unten vor das linke Auge gelegt, so sah Patientin einfach: d. h. es verschwand für diesen Fall mit der Ausgleichung der Höhendifferenz spontan die Lateraldistance der (gekreuzten) Doppelbilder (durch isolirte Contraction des linken R. internus). Machte man den Versuch umgekehrt, d. h. wurde durch geeignete Prismen, welche man in dem ersten Falle (beim Blick nach unten) mit der Basis grad nach aussen, in dem zweiten (beim Blick nach oben) mit der Basis grad nach innen vor das linke Auge brachte, die Lateralabweichung der Doppelbilder ausgeglichen, so blieben ihre Höhendifferenzen doch unverändert und es zeigte sich keinerlei Tendenz zur spontanen Ausgleichung derselben. Was schon a priori zu vermuthen war, dass nämlich die Höhendistancen die wesentlich störenden Momente abgäben, wurde hierdurch bestätigt und der operative Eingriff musste sich demnach,

allerdings mit dem Vorbehalt einer weiter nachzusenden-den partiellen Tenotomie eines R. internus, zuvörderst auf die Nivellirung der Höhenunterschiede richten. Zunächst wäre an eine Tenotomie des R. superior oculi sinistri zu denken. Wir würden damit dem Postulate gemäss die linke Hornhaut durch die ganze Verticalausdehnung des Visirfel-des tiefer stellen. Da nun aber die einer Tenotomie noth-wendig folgenden Insufficienzerscheinungen bei der Rich-tung der Sehaxen sich am meisten geltend machen müssen, bei welcher die Functionirung des operirten Muskels vorwaltend in Anspruch genommen wird, so würden wir durch die Zurücklagerung des linken R. superior die grössten Effecte für den Blick nach oben, die geringsten für den nach unten gewinnen. Diese Resultate würden nicht genügen, denn wir sahen, dass wir den Operations-effect grade in entgegengesetzter Weise zu dosiren hat-ten. Wollten wir durch eine partielle Tenotomie des besagten Muskels die nur 3″ betragende Höhendiffe-renz der Doppelbilder für den Blick gradaus ausglei-chen, so würde für den so sehr in Betracht fallenden Blick nach unten immer noch ein wesentlicher Defect der Correction sich geltend machen (der Art, dass die Höhendifferenzen noch immer mehr als 3″ betrügen), während für den Blick nach oben bereits eine Super-correction stattfinden müsste. Noch ungünstiger würden die Erfolge ausfallen, wenn wir den Operationseffect auf Ausgleichung der Höhendistancen der Doppelbilder beim Blick nach oben oder nach unten richten wollten, denn im erstern Falle würde ein beträchtlicher Mangel der Correction für den Blick nach unten, im zweiten ein ebenso störender übertriebner Effect für den Blick grad-aus und nach oben resultiren müssen. Aus alle dem geht hervor, dass durch eine Tenotomie des R. superior sinister die proponirte Aufgabe nicht oder nur sehr un-vollkommen gelösst werden kann. Viel günstiger ge-

stalten sich die Verhältnisse, wenn wir die Rücklagerung mit dem R. inferior des rechten Auges vornehmen. Es würde dadurch die rechte Hornhaut in der ganzen Verticalausdehnung des Visirfeldes höher zu stehen kommen und zwar müsste beim Blick nach unten, der hierbei vorwaltend sich geltend machenden Insufficienz des abgelösten Muskels wegen, dieser Effect am stärksten hervortreten, während er in dem Maasse, als man den Blick in die Horizontale und über dieselbe hinaus nach oben erheben liesse, sich als ein geringrer zeigen würde. Durch eine vorsichtig, mit den (Cap. III.) gegen einen excessiven Effect angegebnen Cautelen ausgeführte Tenotomie des rechten R. inferior wäre also eine Identität in der Höhenstellung beider Augen für die mittlere verticale Durchschnittsebne des Visirfeldes wirklich zu erzielen. Geben wir uns weiter Rechenschaft, wie sich die Verhältnisse beim seitlichen Blick in der untern Hälfte des Visirfeldes gestalten würden. Auf Grund der bestehenden Affection trat die pathologische Abweichung des linken Auges nach oben beim Blicke nach rechts am meisten hervor: in Uebereinstimmung hiermit wird auf Grund der ausgeführten Tenotomie des R. inferior dexter das rechte Auge beim Blicke nach rechts relativ am meisten operativ hoch gestellt sein, denn das Auge befindet sich ja dann in derjenigen Stellung (nach unten-aussen), bei welcher die Wirkung des R. inferior auf die Höhenstellung der Hornhaut am stärksten in Anspruch genommen, die Schwächung seiner Function also auch am meisten in Erscheinung treten wird. Aus denselben Gründen, aus denen die Höhenstellung für beide Augen nach rechts hin zunimmt, wird sie nach links hin sich verringern müssen. Was die obre Hälfte des Visirfeldes anbetrifft, so würden die Verhältnisse hier ziemlich analog sein. Uebrigens fällt diese bei der Berechnung viel weniger in Betracht als die untre, weil letztre bei den

gewöhnlichen Leistungen des Sehacts (den gewöhnlichen Beschäftigungen, der Orientirung beim Gehen u. s. w.) viel mehr interessirt ist, als die erstre. Ist es nun auch unmöglich die Zunahme resp. Abnahme der Höhenstellung des rechten Auges bei den verschiednen seitlichen Richtungen des Blicks der des linken operativ vollständig aequal zu machen, so wird das in gleichem Sinne stattfindende Plus und Minus derselben doch sicher dazu beitragen, das Gebiet des Einfachsehens nach den Seiten hin etwas zu erweitern und vermöge der bei unserer Kranken gut erhaltenen Tendenz zum Einfachsehen allen Erfahrungen nach den Grenzen des Visirfeldes selbst mehr und mehr nahe zu rücken [Archiv, Bd. III., Abth. I., Seite 264]. Auch in Bezug auf die im untern Theile des Visirfeldes stattfindende pathologische Convergenz müsste die Tenotomie des R. inferior von günstigem Einflusse sein, indem die durch letztre herbeigeführte leichte Divergenz eine Correction jener ursprünglichen Ablenkung leichter ermöglichen würde.

Die besprochene Operation wurde ausgeführt [nur wenige Fasern der Insertion bleiben stehen] und war von dem besten Erfolge begleitet. In den mittlern Theilen der verticalen Ausdehnung des Visirfeldes war schon gleich nach der Operation Einfachsehen vorhanden und mussten nach Verlauf einiger Wochen bereits sehr gezwungne Richtungen der Sehaxen in Anspruch genommen werden, um der Patientin noch Doppelbilder zur Perception zu bringen.

V.

Combinirte Parese des R. superior und R. internus.

Ein Mann in den dreissiger Jahren, seines Gewerbes nach Kutscher, kam mit der Klage, dass er nach einer langen Fahrt bei kaltem windigen Wetter plötzlich von sehr lästigem Doppelsehen befallen worden sei. Die vorläufige Untersuchung ergab Diplopia binocularis, das Sehvermögen jedes einzelnen Auges war absolut normal und musste sich darum die Analyse sofort zur Erforschung der Natur der zu Grunde liegenden Muskelaffection und zur Localisirung derselben wenden.

Bei der Aufforderung ein in der Mittellinie gelegnes, einige Fuss entferntes Object zu fixiren, zeigte das rechte Auge sich genau auf dasselbe eingerichtet, während die Sehaxe des linken eine Spur nach aussen von demselben vorbeischoss. Wurde nämlich während der Fixation das rechte Auge verdeckt, so machte das linke eine kleine Bewegung nach innen und verharrte dann erst unverrückt in der eingenommenen Stellung. Die Controle des rechten verdeckten Auges zeigte dieses etwas nach aussen hin abgewichen, und zwar in einem etwas höhern Grade als vorher das linke nach aussen hin zurückgeblieben war. Wurde das Object in der Mittellinie nach oben bewegt und jetzt die Fixation von neuem geprüft, so zeigte sich, dass das linke Auge nicht nur wie vorher, nach aussen, sondern zugleich etwas nach unten schielte, denn es beschrieb dasselbe, wenn es

durch Verdecken des rechten zur Fixation angeregt wurde, eine Bewegungslinie, welche in Relation zu der Horizontalen schief von unten-aussen nach oben-innen aufstieg. Im untern Theile des Visirfeldes konnte nur bei einer Objectstellung nach der rechten Seite des Patienten hin ein Zurückbleiben des linken Auges nach aussen constatirt werden, während beide Augen in gleicher Höhe sich befanden.

Aus den angeführten Beobachtungen können wir bisher weiter nichts mit Bestimmtheit schliessen, als dass das linke Auge das mit der Muskelaffection behaftete sei. Im Uebrigen drängen sich sogleich die Fragen zur Entscheidung auf:

a) ob eine der nach aussen wirkenden Kräfte in abnormer Weise gesteigert oder eine der nach innen wirkenden pathologisch geschwächt, ebenso

b) ob eine der nach unten wirkenden Kräfte excessiv thätig oder eine der nach oben wirkenden depotenzirt sei;

c) ob die bestehende Störung durch die krankhaft veränderte Function eines oder mehrerer Muskeln sich erkläre.

ad a. Wir müssen bei der Entscheidung der ersten Frage zunächst an eine Contractur des R. externus oder an eine Parese des R. internus denken. Bei Prüfung der associirten Bewegungen ergab sich nun, dass der linke bulbus c. um 2''' weniger weit nach innen bewegt werden konnte, als der rechte: wir präsumiren danach also Parese des linken R. internus. In Uebereinstimmung damit erklärt sich auch die stärkere Secundärabweichung des rechten Auges, während das linke zum Fixiren gebracht wurde.

ad b. Nach unten wirken R. inferior und Obliquus superior, nach oben R. superior und Obliquus inferior. Entweder ist die Thätigkeit eines der beiden ersten

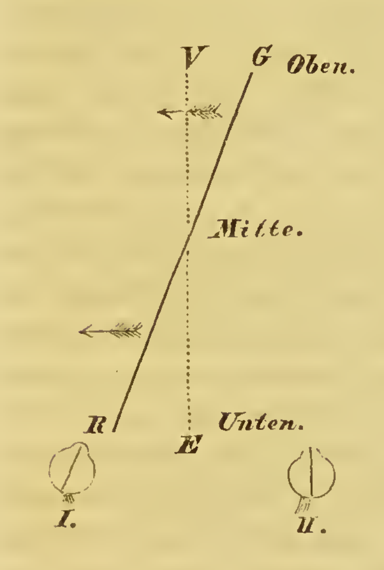
Muskeln krankhaft gesteigert oder die eines der beiden letzteren ebenso verringert. Wäre eine der beiden ersten Annahmen die richtige, so müsste doch auch beim Blick nach unten sich ein Höhenunterschied in der Stellung beider Augen ergeben, der Art, dass das linke auch für die untere Hälfte des Visirfeldes tiefer stände als das rechte. Die objective Controle liess aber nichts davon erkennen — wir wenden uns demnach zunächst zu der Frage, ob die Annahme einer Parese des R. superior oder Obliquus inferior mehr zu rechtfertigen sei. Da bei Prüfung der Beweglichkeit nach oben sich überhaupt nur ein geringer Beweglichkeitsdefect ergab, so könnte dieser allerdings recht gut auf eine paralysirte Thätigkeit des Obliquus inferior zu beziehen sein. Der Umstand, dass neben der Differenz der Höhenstellung zugleich pathologische Divergenz vorhanden ist, während bei einer Paralyse des Obliquus inferior pathologische Convergenz da sein müsste, widerspräche dieser Annahme hier nicht direct, da wir ja aus anderen Gründen schon eine Parese des R. internus mit ziemlicher Sicherheit voraussetzen mussten, auf Grund derer jene vorhandene Divergenz sich vollständig erklären liesse. Bei der wegen der statthabenden nur geringen Abweichungen sehr erschwerten Feststellung der Diagnose durch die blosse Beobachtung der Stellungs- und Beweglichkeitsverhältnisse des bulbus lassen wir zunächst also die Frage fallen, ob eine paretische Affection des R. superior oder Obliquus inferior vorliege, um dieselbe später mit Hülfe der Doppelbilder genauer zu verfolgen.

ad c. Nachdem wir unter a und b vorläufig bereits entschieden haben, dass die vorliegende Affection als eine paretische anzusehen sei, ist endlich noch die Frage zu beleuchten, ob die vorhandene Abweichung auf die mangelhafte Thätigkeit eines oder mehrerer Muskeln zu beziehen sei. Da das Auge beim Blick nach oben nach

aussen-unten zurückblieb, müssten wir zur Erklärung den Ausfall einer Kraft in Anspruch nehmen, welche die Hornhaut unter normalen Verhältnissen nach innen-oben bewegt. Der einzige der sechs Augenmuskeln, welchem diese combinirte Thätigkeit zukommt, ist der R. superior. Abgesehen jedoch davon, dass die hauptsächlichste Leistung desselben sich auf die Höhenstellung des Bulbus bezieht und seine Wirkung auf die seitliche Bewegung relativ viel geringer ist, würde die Annahme einer Parese dieses Muskels allein schon desshalb zur Erklärung der in unserm Falle vorhandnen Abweichungen nicht ausreichend sein, weil auch für die Mittellinie und für gewisse Parthien im untern Theile des Visirfeldes Divergenz eintrat und nicht nur für den Blick nach oben, bei welchem ja die Thätigkeit des R. superior überhaupt erst gefordert wird. — Es ist also ersichtlich, dass wir eine combinirte Parese annehmen müssen und zwar werden wir der bisherigen Deduction zufolge zu entscheiden haben zwischen einer combinirten Parese des R. internus und R. superior oder des R. internus und Obliquus inferior.

In beiden Fällen würde bei einem hinreichend hohen Grade der Affection für die Mittellinie Divergenz, ebenso beim Blick nach oben ein Zurückbleiben des afficirten Auges nach aussen-unten stattfinden, auch würde sich unter beiden Voraussetzungen die oben erwähnte Divergenz in der untern Hälfte des Visirfeldes beim Blicke diagonal nach rechts gleich gut erklären lassen. Zur Entscheidung der Frage wird eine Prüfung der Doppelbilder nöthig — ehe wir dieselbe beginnen, wollen wir uns mit Bezugnahme auf die Seite 8 ausführlich dargelegte Wirkungsweise der Muskeln die Stellung der Doppelbilder construiren, wie dieselbe sich bei einem theilweisen Defect jeder einzelnen der drei in Frage kommenden Muskelwirkungen — des R. internus, R. superior und Obliquus inferior präsentiren muss.

1. Parese des R. internus. Ist die Lähmung hochgradig, so wird schon in der Mittellinie die Diplopie beginnen. Die der Divergenz wegen gekreuzten Doppelbilder haben nur seitliche und keine Höhen-Distancen, es wachsen dieselben, je mehr man mit dem Objecte nach der Seite des gesunden Auges hinübergeht, je mehr also die Wirkung des gelähmten Muskels beansprucht wird. Die Gebiete des Einfach- und Doppelsehens werden durch eine Linie geschieden sein, welche mit der Verticalen in ihrer Lage nahezu zusammenfällt, oben jedoch etwas nach Seiten des kranken, unten nach Seiten des gesunden Auges von derselben abweicht (siehe die Zeichnung), da es eine fast constante, in ihren Ur-



I. Das gesunde Auge.
II. Das kranke Auge.
V E. Die Verticale.
G R. Grenze des Einfachsehens und des Doppelsehens.
Die Richtung der Pfeile bezeichnet das Gebiet der Diplopie.

sachen noch nicht völlig erklärte Thatsache ist, dass jede Divergenz beim Blick nach oben etwas stärker wird, beim Blick nach unten sich um einiges verringert (wie analog jede Convergenz nach unten mehr, nach oben weniger hervortritt). Zur Verschmelzung der Doppelbilder würden wir Prismen mit der Basis nach innen vor das Auge zu bringen haben und zwar müsste der brechende

Winkel in demselben Maasse wachsen, als man mit dem Objecte nach der Seite des gesunden Auges hinübergeht (d. h. also proportional der wachsenden Divergenz).

Anmerkung. Die Kopfhaltung wird bei einer einfachen Parese des R. internus in umgekehrter Weise als bei Parese des Abducens anomalisirt sein können, d. h. der Kranke wird den Kopf um seine Verticalachse nach der Seite des gesunden Auges gedreht, resp. die Fixationsobjecte nach der Seite des kranken Auges hinüber halten (siehe Seite 30). Das Gesichtsfeld wird fehlerhaft zu weit nach innen projicirt werden. Die secundäre Abweichung des gesunden Auges wird durch die Contraction des Abducens vermittelt.

2. Parese des R. superior. Die Diplopie occupirt den obern Theil des Visirfeldes, da die Function dieses Muskels erst beim Blick nach oben beansprucht wird. Gemäss der dreifachen Wirkung des R. superior auf die Stellung und Bewegung des Bulbus werden die Doppelbilder auch in einer dreifachen Weise characterisirt sein. Zuvörderst steht das Bild des kranken pathologisch nach unten zurückbleibenden Auges über dem des gesunden, sodann zeigen die Bilder seitliche Distancen und sind gekreuzte, da R. superior durch seine Contractionen die Hornhaut nach innen stellt, beim Ausfall derselben also pathologische Divergenz eintreten muss, endlich werden die Doppelbilder geneigt sein und zwar müssen sie nach oben hin divergiren. Der in Rede stehende Muskel nämlich neigt doch den Vertical-Meridian physiologisch nach innen. Ist seine Wirkung paralysirt, so tritt damit eine pathologische Neigung des Vertical-Meridians nach aussen hin ein, so dass der physiologische Parallelismus der Vertical-Meridiane in der Art gestört ist, dass diese nach oben hin divergiren. Demgemäss müssen auch die Doppelbilder nach oben hin divergiren, da es gekreuzte sind (S. 112). Während die Höhen-

differenz um so bedeutender werden muss, je mehr man mit dem Fixationsobjecte nach aussen geht, wird es sich mit der Neigung der Doppelbilder grade umgekehrt verhalten: es wird diese am meisten beim Blick nach oben-innen, am wenigsten bei dem nach oben-aussen hervortreten, denn R. superior wirkt ja auf die Höhenstellung des Bulbus am kräftigsten, wenn das Auge nach aussen gerichtet ist, während er bei der umgekehrten Richtung des Blicks am meisten die Meridianneigung influencirt. Zur Verschmelzung der Doppelbilder in der obern Hälfte des Visirfeldes müssten wir Prismen mit der Basis diagonal nach oben-innen anlegen, (aber vorwaltend in der Richtung nach oben). Da das Auge nämlich pathologisch nach unten-aussen zurückbleibt (vorwaltend nach unten), so wird das Netzhautbild eines mit dem andern Auge fixirten Objects in dem kranken excentrisch nach unten-aussen von der macula lutea liegen, behufs der Correction also prismatisch nach oben-innen gerückt werden müssen.

Anmerkung. Auch die Lähmungen des R. superior prägen sich in einer veränderten Kopfhaltung sehr characteristisch aus. Während Kranke mit Paresen des R. inferior zur möglichsten Vermeidung des Blickes nach unten den Kopf um den horizontalen Durchmesser nach unten wenden, halten ihn solche mit Lähmungen des R. superior zur möglichsten Vermeidung der beim Blick nach oben hervortretenden Diplopie um den horizontalen Durchmesser nach oben gedreht, sie gehen also mit zurückgeworfenem Kopfe einher. Die irrige Projection des Gesichtsfeldes erfolgt zu weit nach oben hin. Die secundäre Schielstellung des gesunden Auges wird vermittelt durch die vereinigte Wirkung des R. superior und Obliquus inferior.

3. Parese des Obliquus inferior. Es kommt diese erfahrungsgemäss ausserordentlich selten isolirt

vor und ist meistens nur Theilerscheinung von completen oder partiellen Paralysen des Oculomotorius. Die Diplopie muss gleichfalls in der obern Hälfte des Visirfeldes stattfinden, aber in umgekehrter Weise als bei Parese des R. superior. Die Doppelbilder sind gleichnamige, das Bild des kranken Auges steht über dem des gesunden, mit ihren obern Extremitäten müssen dieselben divergiren, da ja der ausfallenden Wirkung des Obliquus inferior gemäss eine pathologische Convergenz der Meridiane nach oben hin stattfindet und die Bilder gleichnamige sind. Beim Blick nach oben-aussen wird die stärkste Neigung und die geringste Höhendifferenz, umgekehrt beim Blick nach oben-innen die geringste Neigung und die stärkste Höhendifferenz der Doppelbilder sich herausstellen, da ja Obliquus inferior um so einflussreicher auf die Meridianneigung wirkt, je mehr der Bulbus nach aussen gewendet ist, um so entschiedner aber auf die Höhenstellung, je mehr die Richtung nach innen eingehalten wird.

Es wird nach dem Vorausgeschickten nicht schwer sein, uns die Symptomengruppe einer combinirten Parese von 1 und 2 oder 1 und 3 zu construiren und danach definitiv die Diagnose festzustellen.

A. Combinirte Parese des R. internus und R. superior.

a) Beim Blick gradaus: Ist überhaupt schon Diplopie vorhanden, so zeigen die Doppelbilder geringe Distancen. Es sind gekreuzte, das Bild des kranken Auges steht etwas höher. Schiefheiten treten noch nicht oder kaum hervor.

b) Beim Blick grad nach oben: Die gekreuzten Doppelbilder sind mehr distant, das Bild des kranken Auges steht in bedeutender Entfernung über dem des gesunden. Die obern Extremitä-

B. Combinirte Parese des R. internus und Obliquus inferior.

Es finden hier dieselben Symptome statt und würden nur relative Unterschiede in den Distancen der Doppelbilder aufzuführen sein, welche aber, da die Vergleichung wegfällt, diagnostisch nicht recht brauchbar sind.

Höhendifferenz und Seitendistance würden nur relative Unterschiede zeigen. Die Doppelbilder sind gleichfalls gekreuzte, da durch den Ausfall der R. internus-Wirkung der Bulbus pathologisch

ten der Bilder sind von einander abgeneigt, die Schiefheit tritt ziemlich stark hervor.	mehr nach aussen gestellt wird, als durch den der Obl. inferior-Wirkung pathologisch nach innen. Die obern Extremitäten der Bilder aber sind einander zugeneigt. Die Schiefheit tritt nur wenig hervor.
c) *Beim Blick diagonal nach oben-innen.* Die seitlichen Distancen wachsen, die Höhendifferenzen nehmen etwas ab, die Neigung der Bilder in dem unter b) angegebenen Sinne, markirt sich stärker.	Auch hier wachsen die seitlichen Distancen, die Höhendifferenzen werden bedeutender als bei b), die Neigung der Bilder wird verschwindend klein.
d) *Beim Blicke diagonal nach oben-aussen.* Die seitlichen Distancen nehmen schnell ab, vielleicht bis zum gänzlichen Verschwinden, die Höhendifferenzen werden stärker als bei b), während die Neigung zurücktritt.	Auch hier nehmen die seitlichen Distancen schnell ab, die Höhenunterschiede werden geringer als bei b), die Neigung der nach oben hin convergirenden Doppelbilder tritt mehr hervor.
e) *In der untern Hälfte des Visirfeldes* tritt nur beim Blick diagonal nach innen Diplopie hervor. Die Doppelbilder sind gekreuzte, ihre Lateraldistancen wachsen je mehr man mit dem Fixations-Objecte nach innen geht.	Ebenso.

Wir sehen also, dass die Differenzialdiagnose vorzüglich die in beiden supponirten Fällen in umgekehrter Weise stattfindende Schiefheit der Doppelbilder, so wie die in beiden Fällen in gerade entgegengesetztem Sinne zu- und abnehmenden Grade der Neigung und der Höhendifferenzen der Bilder zu berücksichtigen hat.

Wurde vor das linke Auge unseres Kranken ein violett gefärbtes Glas gebracht und derselbe zum Fixiren einer c. 3′ von ihm entfernten, hin und her bewegten Kerzenflamme aufgefordert, so gab er bei den verschie-

denen Stellungen derselben die Lage der Doppelbilder in folgender Weise an.

a) Beim Blick gradeaus: die Doppelbilder sind gekreuzt, c. 3″ von einander entfernt, Höhenunterschiede und Schiefheiten sind nicht wahrzunehmen.

b) Beim Blick grad nach oben. Die Lateraldistance der gekreuzten Doppelbilder beträgt c. 5″, das gelbe Licht (Bild des kranken Auges) steht etwa 3″ über dem violetten. Die Bilder stehen nicht parallel, sondern sind nach oben hin von einander abgeneigt.

c) Beim Blick diagonal nach oben-innen (nach einer Drehung von c. 45° von der Mittellinie). Die Lateraldistance der gekreuzten Doppelbilder beträgt über 1′, die Höhendifferenz findet in derselben Weise statt wie bei b, beträgt aber nur 1½″, die gleichfalls schon bei b beobachtete Neigung tritt sehr stark hervor.

d) Beim Blick diagonal nach oben-aussen (c. in einem Winkel von 45° von der Mittellinie). Die Doppelbilder zeigen nur noch eine sehr geringe Lateraldistance, sie stehen etwa 6″ übereinander, eine Neigung derselben wurde nicht beobachtet.

e) Beim Blick diagonal nach unten-innen waren die Doppelbilder einfach gekreuzte und nahm die Distance derselben mit der zunehmenden Bewegung des Objects nach innen hin gleichfalls zu.

Es ist nach diesen Beobachtungen unzweifelhaft, dass unsere Affection in einer combinirten Parese des R. internus und R. superior oculi sinistri besteht, während die übrigen Aeste des Oculomotorius nicht an der Lähmung participiren.

Die rheumatische Natur des Leidens war bei unserm Kranken sehr deutlich ausgesprochen; während des Gebrauchs einer strengen diaphoretischen Kur, eines eitern-

den Vesicators in den Nacken und der Anwendung des intermittirenden electrischen Stroms verlor sich die Diplopie schon im Verlaufe der nächsten Wochen, ohne dass die zu Grunde liegende Affection zu secundären Muskelveränderungen Veranlassung gegeben hätte.

Anhang. Es ist schon mehrfach von den möglichen Ausgängen der Augenmuskelparalysen die Rede gewesen. Fassen wir dieselben jetzt einmal übersichtlich zusammen:

1) *Vollständige Rückbildung.* Es ist dieser Ausgang durchaus nicht selten. Frische Lähmungen, insbesondere solche, welche aus peripherischen Ursachen entstanden sind, heilen oft radical, ohne die geringsten Residuen zu hinterlassen.

2) *Unvollständige Rückbildungen.* Es kommt vor, dass Lähmungen entweder spontan oder unter dem Einfluss einer zweckmässigen Behandlung bis zu einem gewissen Grade sich restituiren, dann aber auf der erlangten Stufe der Besserung stehen bleiben. Bei gut ausgebildeter Tendenz zum Einfachsehen erhält sich dieser Zustand oft sehr lange, ohne dass es zu secundären Veränderungen in dem Antagonisten käme, indem diesen durch jene entgegengearbeitet wird. Beträgt in diesen Fällen der paretische Beweglichkeitsdefect 1'''—1½''' und ordert überhaupt die Anwesenheit einer störenden Diplopie zu einem entschiednen Eingriffe auf, so operirt v. *Graefe* dieselben durch eine einfache Tenotomie des Antagonisten [Archiv, 3. Band, Abtheilung 1, Seite 335]. Beträgt der Beweglichkeitsdefect auf Grund der restirenden Parese mehr als 1½''', so macht er die Muskelvorlagerung [Archiv, 3. Band, Abtheilung 1, Seite 340] und zwar die Vorlagerung mit partieller Tenotomie des Antagonisten da, wo die Behinderung der Beweglichkeit nur 2'''—2½''' beträgt, übersteigt sie das angegebne

Maass, so macht er die Vorlagerung mit totaler Tenotomie des Antagonisten.

3. Secundäre Veränderungen des Antagonisten. Es wird diese Categorie sich wieder verschieden gruppiren, je nachdem die paralytische Affection in höherem oder geringerem Grade neben den secundären Veränderungen fortbesteht.

a) Ausgänge in concomitirendes Schielen. Hier ist die paralytische Natur des Leidens vollständig verschwunden und nur die, während des Bestehens desselben gesetzten Secundärveränderungen in dem Antagonisten, nämlich eine Erhöhung seines mittlern Contractionszustandes, bestehen selbstständig weiter. Die Entwickelung des zweiten Zustandes aus dem erstern wird an andern Orten (Capitel VII.) an einem Beispiele erläutert werden, ebenso die Möglichkeit, dass Muskellähmungen des einen Auges in concomitirendes Schielen des andern übergehen können. Vom operativen Gesichtspunkte aus sind diese Fälle ganz ebenso zu beurtheilen wie das concomitirende Schielen, welches aus irgend andern Ursachen entstanden ist.

b) Ausgänge in periodisches (spastisches) Schielen. Ob sich jede der verschiednen durch v. Graefe aufgestellten und characterisirten Formen des spastischen Schielens aus Augenmuskelparalysen entwickeln kann, muss erst durch weitere Beobachtungen noch constatirt werden. Jedenfalls gilt diess aber von einer Art des Strabismus periodicus, jener nämlich, bei welcher ein Auge beim gedankenlosen Blick und ebenso unter der deckenden Hand in die schielende Abweichung verfällt, während es bei aufmerksamer Fixation gleichzeitig mit dem andern genau aber doch in

einer forcirten Weise auf das Object eingerichtet ist. So kommt es z. B. nach geheilten Oculomotoriusparalysen, insbesondere nach Lähmungen des R. internus vor, dass durch eine während der Restitutionsperiode im Antagonisten sich ausbildenden Erhöhung des mittlern Contractionszustandes ein Strabismus divergens zurückbleibt, der jedoch bei beiderseits guter Sehschärfe und bei einem energisch herrschenden Sehacte während der Fixation nicht hervortritt, sondern nur dann, wenn durch eine spontan oder artificiell herbeigeführte Lösung der aufmerksamen Fixation die abnorm waltenden Muskeltendenzen von der Herrschaft des gemeinschaftlichen Sehacts befreit werden. Es haben diese Fälle viel Aehnlichkeit mit den späterhin zu beschreibenden, der Categorie der „Insufficienz der R. interni" (Capitel XII.) zugehörigen, und repräsentiren nur eine höhere Bildungsstufe derselben. Sind die Lähmungssymptome dabei vollständig verschwunden, so haben diese Deviationen in Beziehung auf die Gleichheit des primären und secundären Schielwinkels ganz den Character der concomitirenden. Der Grad der Abweichung unter der deckenden Hand ist im allgemeinen bestimmend für die Ausdehnung der Operation.

c) Ausgänge in Zwischenformen, welche theils den Character der frühern Lähmung, theils den des concomitirenden Schielens haben. Beispielsweise werden auch diese Fälle (Capitel VIII.) erläutert werden. Es umfasst diese Gruppe alle diejenigen Formen, in welchen die Paralyse bis zu einem gewissen Grade sich zurückbildete, während der Antagonist inzwischen einen höhern mittlern Spannungsgrad

angenommen hatte. Sind bei einer bestehenden Paralyse Unterschiede in der Sehkraft oder Accommodation beider Augen vorhanden, demzufolge das eine Auge mehr zur Leistung der gewöhnlichen Sehaufgaben qualificirt ist als das andre, so tritt damit eine Abweichung dieses letztern im Sinne des Antagonisten meist viel leichter und schneller ein, als wenn die Sehenergie beider Augen aequal und der Drang nach Einfachsehen stark ausgebildet ist. Geht während der sich ausbildenden secundären Contractur des Antagonisten die Paralyse vollständig zurück, so haben wir die unter a) erwähnten Fälle von concomitirendem Schielen vor uns. Bildet sie sich nur zum Theil zurück, so entstehen die Formen, von denen eben die Rede ist. Bleibt die Paralyse vollständig, während die Contractur des Antagonisten sich immer weiter ausbildet, so entwickeln sich jene Formen der secundären Veränderung, welche gemeinschaftlich mit den fortbestehenden Zeichen der primären Erkrankung die

d) Ausgänge in Contractur-Paralysen ausmachen. Selbstverständlich ist diese letzte Gruppe nur eine höhere Entwickelungsstufe der vorigen. Die von v. Graefe aufgestellten operativen Principien in Bezug auf die beiden letzten Gruppen sind im allgemeinen folgende:

Wenn der paretische Beweglichkeitsdefect mehr als 2‴ beträgt und bereits secundär eine Abweichung des in seinem mittlern Spannungsgrade erhöhten Antagonisten vorhanden ist, so passt die Muskelvorlagerung und zwar dort, wo die Beweglichkeitsbeschränkung nur 2‴—2½‴ beträgt und die Abweichung im Sinne des Antagonisten

sehr wenig ausgeprägt ist, die Vorlagerung mit partieller Tenotomie, in allen übrigen Fällen jedoch mit totaler Tenotomie des Antagonisten.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass nicht nur ein aus einer paretischen Affection secundär sich entwickelnder strabismus concomitans auf dem andern, nicht mit der Lähmung behafteten Auge sich localisiren kann, sondern ebenso jeder andre der betrachteten Folgezustände. Es wird dazu immer nöthig sein, dass das paretisch afficirte Auge das zum Sehen tauglichere ist und mithin, trotz der bestehenden Muskelerkrankung vorwaltend zum Fixiren gebraucht wird. Unausbleiblich sind dann eben jene hochgradigen Secundär-Abweichungen des andern Auges, welche das paretische Schielen characterisiren (Seite 26) und bald zu anatomischen Veränderungen (Contracturen) der bei denselben betheiligten Muskeln führen.

VI.
Lähmung des Oculomotorius.

F. B., 36 Jahre alt, wurde Ende November 1856 zum ersten Male klinisch vorgestellt. Vor vier Monaten hatte sich während einer die linke Gesichtshälfte einnehmenden Intumescenz, als deren Entstehungsursache der Patient eine Erkältung angab, Doppelsehen eingestellt. Bald darauf war das Auge in den Zustand einer hochgradigen Exophthalmie verfallen und das obere Lid über den Augapfel herabgesunken. Während jener Zeit bis zur ersten klinischen Vorstellung hatte sich den Aussagen des Kranken nach in seinem Zustande weiter nichts geändert, als dass der aus der orbita herausgedrängte Bulbus schon wieder bedeutend an seiner Prominenz verloren hatte. Die Besichtigung des Auges ergab zunächst: hochgradige Ptosis, so dass die Verticalöffnung der Lidspalte in maximo ungefährt 1½‴ betrug, leichten Exophthalmus, einen mittlern Grad von strabismus divergens, absolute Immobilität des Bulbus grad nach innen, oben und unten, die Beweglichkeit nach aussen war gleichfalls in minimem Grade beschränkt und zeigte sich dabei constant dass der Bulbus zugleich etwas nach oben stieg, so dass seine Bewegungsbahn durch eine von innen schief nach aussen und oben strebende Linie repräsentirt wurde, die mit der Horizontalen einen Winkel von c. 25° bildete. Die Pupille befand sich im Zustande mittlerer Erweiterung, reagirte beim Einfall

concentrirten Lichtes gar nicht mehr, zeigte jedoch bei der Contraction des Abducens regelmässig eine sehr deutliche Verengerung, während mit der Relaxation dieses Muskels und der damit verbundnen Rückkehr der Hornhaut aus dem äussern Augenwinkel in ihre frühere Stellung relativ nach innen, der Durchmesser der Pupille sich um eben so viel wieder vergrösserte.

Schon der erste Anblick musste zeigen, dass hier eine multiple Muskellähmung vorlag. Der absolute Mangel der Beweglichkeit nach den angeführten Richtungen, die hochgradige Ptosis, die Starrheit der erweiterten Pupille liessen ohne weiteres auf eine totale Paralyse sämmtlicher Aeste des Oculomotorius mit Einschluss des Pupillarzweiges schliessen. Eine weitere Frage aber war die, ob zur Erklärung der Symptomengruppe jene Annahme schon ausreichte. Beim Blicke grad nach unten wirken zwei Kräfte, R. inferior und Obliquus superior. Unter normalen Verhältnissen summiren sich die Effecte dieser beiden Muskeln in Bezug auf die Rotation des Bulbus nach unten, während ihre Coëffecte in Bezug auf seitliche Bewegung und Neigung des Verticalmeridians sich aufheben (siehe Seite 9). Beide können in gewisser Weise vicarirend für einander auftreten, wenn die Leistungsfähigkeit des einen durch irgend ein Hinderniss eliminirt worden ist. Wäre der Trochlearis paralysirt, so würde die Hornhaut, der Wirkungsweise des R. inferior gemäss, beim Blicke nach unten zugleich etwas nach innen abweichen und der Verticalmeridian des Auges sich in einem höhern Grade nach aussen neigen müssen, übrigens würde, da die hauptsächlich nach unten wirkende Kraft noch thätig wäre, der Höhenunterschied des Auges in Vergleich mit dem andern kein auffallend grosser sein. Ist jedoch, wie in unserm Falle, der R. inferior gelähmt, so müsste bei normaler Function des Trochlearis beim intendirten Blick nach unten

immer noch eine gewisse Bewegung der Hornhaut nach dieser Richtung hin sichtbar, zugleich aber müsste diese, conform der Wirkungsweise des Trochlearis, mit einer Rollung der Cornea nach aussen und einer erhöhten Meridianneigung nach innen verbunden sein. Uebrigens würde jetzt ein Höhenunterschied sich viel mehr herausstellen als vorher, da die Bewegung nach unten vorwaltend eine Leistung des R. inferior ist. Das Auge unsres Kranken bleibt nun bei der Aufforderung, ein nach unten gehaltenes Object zu fixiren, vollständig immobil — ein entschiedener Beweis, dass auch der Trochlearis der Paralyse verfallen ist. Es benimmt uns also diese Complication hier die sonst bei totaler Oculomotoriusparalyse zu beobachtende sehr schön isolirt hervortretende Wirkung des Trochlearis beim intendirten Blick nach unten. — Bei der Evidenz aller Erscheinungen war eine weitere Analyse der statthabenden paralytischen Affection mittelst der Diplopie natürlich überflüssig, nur erschien es interessant diese zu benutzen, um eine etwaige Vermuthung, dass die mit der Contraction des Abducens erfolgende Höhenabweichung der cornea einer noch restirenden Innervation des Obliquus inferior zuzuschreiben sei, vollständig zu entkräften. [Mit fast ausreichender Bestimmtheit war dieser Einwurf schon desshalb zurückzuweisen, weil die geschilderte Höhenabweichung immer und unwillkührlich zu Stande kam, sobald der Abducens sich contrahirte, dass sie hingegen vollständig mangelte, wenn sich der Kranke nach oben zu sehen bemühte und weil ausserdem keinerlei Rollung nach aussen dabei beobachtet werden konnte.] Eine Kerzenflamme wurde diagonal nach oben links von dem Kranken gehalten, und er zur Fixation derselben aufgefordert. Er gab an, dass neben den Höhen- und Seiten-Distancen der Doppelbilder eine entschiedne Schiefheit derselben von ihm wahrgenommen würde, der Art

zwar, dass die Doppelbilder mit ihren obern Extremitäten sich einander zuneigten. Bei der angegebenen Stellung diagonal nach links-oben sind die Meridiane beider Augen physiologisch parallel nach links geneigt, und es müsste also, wenn der Obliquus inferior, der für das linke Auge in dem supponirten Falle diese Neigung zu realisiren hat, noch thätig wäre, der physiologische Parallelismus der Meridiane (und der Doppelbilder) entweder gar nicht gestört oder in der Art alienirt sein, dass dieselben nach oben hin divergirten, da ja die Neigung des verticalen Meridians nach aussen [durch den Obliquus inferior] nicht mehr durch die nach innen [durch den Rectus superior, der gelähmt ist] contrabalancirt würde. Wir müssten desshalb, da wir es hier ja mit gekreuzten Doppelbildern zu thun haben, auch eine Abneigung der obern Enden der Doppelbilder von einander beobachten, auf keinen Fall könnte eine Neigung im entgegengesetzten Sinne entstehen. Das Experiment zeigte nun, dass die gekreuzten Doppelbilder und darum auch die Augenmeridiane nach oben hin convergirten: ein Beweis für die ausbleibende Wirkung des Obliquus inferior auf dem linken Auge, durch welche die zur Erhaltung des Parallelismus der Meridiane nothwendige Neigung nach links nicht zu Stande kommen konnte. Die wahrgenommene Höhenabweichug der Hornhaut war also keinesfalls auf Rechnung des Obliquus inferior zu setzen [noch weniger natürlich auf die des R. superior, da derselbe in dem Sinne, in welchem die geschilderte Abweichung stattfand, gar nicht wirkt].

Die Cardinalfrage bei der vorliegenden Affection ist die nach dem Sitze ihrer Ursache. Lähmungen des Oculomotorius in allen seinen Zweigen sind immer höchst suspect, wenn wir einestheils bedenken, dass so viele in der Orbita weit auseinander gelegene Nervenzweige

gleichzeitig paralysirt sind und wenn wir uns anderntheils daran erinnern, dass die verschiedensten Erregungs- und Depressionszustände des Sensorium sich so unmittelbar in diesem Nerven reflectiren. Bei jeder Chloroformnarcose z. B. befinden sich die Augen wegen vorübergehender paretischer Inertie des Oculomotorius in einem strabismus divergens und auf ähnliche Weise erklären sich auch die gekreuzten Doppelbilder, welche ein Trunkner sieht. Es dürfte überhaupt das Studium der Augenmuskelparesen und vorzüglich der geringern Grade, bei denen wir nur durch die Analyse der Diplopie zu einer sichern Diagnose kommen, für die Neuropathologie in ähnlicher Weise von sehr hoher Wichtigkeit sein, wie jene Form von Amblyopie mit einem bestimmten Modus der Gesichtsfeldsbeschränkung, welche den Begriff der cerebralen Hemiopie ausmacht. Die Erfahrung bestätigt es immer von neuem, dass beginnende Cerebro-Spinalerkrankungen sich sehr häufig zunächst in paralytischen Affectionen der Augenmuskeln documentiren, welche oft von so geringem Grade sind, dass sie sich mehr weniger der objectiven Controle entziehen und nur aus der gleichzeitig entstehenden Diplopie geschlossen werden können. Es ist darum auch von diesem Gesichtspunkte aus jedem Praktiker zu empfehlen, auf das Wesen und den Character des Doppelsehens in jedem vorkommenden Falle genau einzugehen, weil es ihm bei einer richtigen Kenntniss der Muskelwirkungen und der Projectionsgesetze leicht werden wird, aus dem Stande der Doppelbilder Rückschlüsse auf beginnende Muskelparesen zu machen, deren kritische Würdigung ihm in den geeigneten Fällen zur Diagnose eines Centralleidens wichtige Anhaltspunkte geben wird. So werden wir in zweifelhaften Fällen geneigt sein, eine Diplopie mehr als eine auf centrale Ursachen sich gründende Erscheinung anzusehen, wenn wir aus ihrer Analyse die mangelnde Innervation m e h r e r e r von verschie-

denen Nervenstämmen versorgten Muskeln eines oder gar beider Augen schliessen, oder wenn wir aus der zeitweisen Veränderung der Distancen und der gegenseitigen Lage der Doppelbilder auf eine mit diesen Veränderungen in Einklang stehende Succession multipler Paresen diagnosticiren können. Es bieten sich Gelegenheiten zu solchen Beobachtungen gar nicht selten. Während der Behandlung einer Abducensparese des rechten Auges trat z. B. eine Parese des R. internus desselben Auges, bald darauf auch noch eine paretische Insufficienz des R. superior und R. inferior auf; die von der letzteren Affection abhängigen Symptome gewannen an Prävalenz, während die auf die erstere sich beziehenden mehr zurücktraten; es gesellten sich im weitern Verlaufe auch Zeichen einer linkseitigen Abducensparese hinzu u. s. w. — in diesem und ihm ähnlichen Fällen ist ein Centralleiden selbst dann mit Wahrscheinlichkeit zu vermuthen, wenn auch der Mangel anderweitiger Symptome vor der Hand das Krankheitsbild noch nicht völlig arrondiren sollte. Es ist eine gewöhnliche Erfahrung, dass die auf centrale Ursachen sich basirenden Doppelbilder gegen die eine Verschmelzung tendirenden Mittel sich ausserordentlich oppositionell verhalten. Bei der genauesten Wahl der corrigirenden Prismen ist es oft nicht möglich, diese Doppelbilder zusammen zu bringen, oder wenn es wirklich für eine bestimmte Stellung des Gesichtsobjects oder für einen bestimmten Grad des brechenden Winkels gelungen ist, so ruft schon die geringste Stellungsveränderung des Objects oder der geringste Wechsel (um 1°) des Winkels die Diplopie von neuem hervor.

In dem vorliegenden Falle wird der Verdacht eines intracraniellen Leidens bei Berücksichtigung des übrigen körperlichen Zustandes jedoch grade dadurch entkräftet, dass die Lähmungen so multiple und vollständige sind, und dass auch der Trochlearis mit getroffen ist. Bei dem

ausgezeichneten Allgemeinbefinden des Patienten und bei dem absoluten Mangel jedes andern auf ein tieferes Leiden deutenden Symptoms [denn der bei künstlich geöffnetem Lide wegen des pervertirten Muskelgefühls eintretende Gesichtsschwindel ist nicht mit dem Schwindel eines Cerebro-Spinalkranken zu verwechseln, der aus dem geschwächten oder verlorenen Muskelgefühle hervorgeht] liegt es viel näher, eine intraorbitale Ursache als den Grund der Erscheinungen anzunehmen. Neben dem bereits Angeführten und neben den anamnestischen Thatsachen finden wir eine Bestätigung dieser Ansicht auch in der modificirten Wirkung des Abducens. Aus dem Umstande nämlich, dass die Function dieses Muskels um einiges beschränkt, zugleich aber in der angegebenen Weise annomalisirt ist, können wir schliessen, dass eine mechanische Ursache hierbei thätig ist, welche die Muskel-Resultirende entweder durch Lageveränderung oder durch ungleichmässige Beeinträchtigung der verschiedenen Muskelportionen verändert. — Der jetzt bestehende Exophthalmus kann wohl als ein rein paralytischer angesehen werden [d. h. als eine durch die Paralyse der auf den Bulbus retrahirend wirkenden Kräfte entstehende Ectopie desselben], doch ist es wahrscheinlich, dass der früher höhere Grad desselben in noch wesentlicherer Beziehung zu den in der orbita deponirten Exsudaten oder Pseudoplasmen stand als jetzt, wo der zwischen dem Bulbus und obern Lide vorsichtig vorgeschobene kleine Finger nach oben-innen nur noch auf eine circumscripte schmerzhafte Stelle, den muthmasslichen Rest des Krankheitsheerdes, nicht aber auf einen Tumor oder etwas dem Aehnliches trifft.

Ein weiterer Umstand nimmt unser Interesse in hohem Grade in Anspruch, nämlich die allen physiologischen Thatsachen widersprechende, synergisch mit der Contraction des Abducens erfolgende Pupillarverenge-

rung. Die zuweilen vorkommende anatomische Anomalie, dass die motorische Wurzel des ganglion ciliare von dem Abducens abgegeben wird, dürfen wir zur Erklärung jenes Phänomens kaum beanspruchen. Denn einmal sind die Verhältnisse der Pupillarcontraction auf dem andern Auge vollständig normal und wir wären darum gezwungen, die Annahme jener Anomalie nur auf die kranke Seite zu beschränken, sodann beweist eben die Dilatation der Pupille, verbunden mit ihrer Indifferenz gegen Lichteinfall, dass die Iris wirklich mit Elementen des gelähmten Oculomotorius versehen ist, und wir müssten demzufolge supponiren, dass die radix longa sowohl vom Oculomotorius, als vom Abducens constituirt würde. Da nun aber auf Lichteinfall keine Spur von Pupillarreaction erfolgt, müssten wir ferner schliessen, dass die eventuell vom Abducens abgegebenen Portionen mit dem Opticus in keinerlei reflectorischem Zusammenhange stehen, wie die vom Oculomotorius stammenden, dass somit die Iris hier aus zwei verschiedenen Quellen des Gehirns motorisch innervirt werde. Diese hypothetische Erklärung wäre zu gewagt, um ihr Geltung vindiciren zu wollen. — Das erwähnte Phänomen wurde seit jener Zeit noch zwei Mal bei Oculomotoriusparalysen beobachtet, und war es bis jetzt nicht möglich, eine vollständig genügende Interpretation desselben zu geben.

Was die bestehende Pupillarerweiterung anbelangt, so war dieselbe in dem bei Oculomotoriusparalysen gewöhnlichen mittleren Grade vorhanden. Schon aprioristisch kann man schliessen, dass durch Lähmungen des Pupillarastes keine Dilatation ad maximum herbeigeführt werden kann, da diese nur erreicht wird, wenn zu der Lähmung der (vom Oculomotorius versorgten) Circularfasern zugleich eine Reizung der (vom Sympathicus versorgten) Radialfasern hinzutritt. Da nun bei Oculomo-

toriusparalysen die Mydriasis nur auf Grund des erstgenannten Umstandes eintritt, ist eine zuweilen doch vorkommende sehr excursive Erweiterung der Pupille nur dadurch zu erklären, dass die ihrer antagonistischen Gegenwirkung beraubten Radialfasern jetzt mit viel grösseren Effecten wirken als vorher, so dass es nun den Anschein gewinnt, als wirke noch ein besonderer activer Reiz auf die Contractionen des Dilatator. Dass für gewöhnlich bei den in Rede stehenden paralytischen Affectionen der mittlere Grad von Mydriasis wirklich nur auf Rechnung des gelähmten Sphincter zu setzen ist, beweist unter andern die Instillation von mydriatischen Mitteln, nach welcher nun erst eine Pupillarerweiterung ad maximum entsteht. Mit der Pupillarstarre des kranken Auges war in dem besprochenen Falle eine vollständige Accommodationsparalyse mit Fernerrückung des Nahepunktes verbunden, wenn wir den bestimmten Punkt, auf welchen das Accommodationsbereich beschränkt ist, so benennen wollen. Während der Kranke rechtseitig mit convex 6 von 3½—6″ accommodirt, ist seine linkseitige Accommodation, mit demselben Glase gemessen, auf 6″ Entfernung fixirt. Veränderungen des Accommodationszustandes bei jenen annomalen Pupillarbewegungen, etwa die Möglichkeit, bei der mit der Contraction des Abducens gleichzeitig stattfindenden Pupillarverengerung in grössere Nähe zu accommodiren, konnten nicht mit Sicherheit constatirt werden.

Vollständige Accommodationsparalyse ist bei bei totalen Oculomotoriuslähmungen durchaus nicht immer vorhanden; in den meisten Fällen zeigt sich nur eine namhafte Beschränkung aber keine absolute Aufhebung des Adaptionsvermögens. So ausserordentlich auch die Bereicherungen sind, welche in neuerer Zeit die Lehre von der Accommodation durch die Arbeiten von Kramer und Helmholz erfahren hat, so ist es mit Be-

rücksichtigung derselben doch noch immer nicht möglich geworden, alle einschlägigen Krankheitsfälle sicher zu deuten. Es mag diese Schwierigkeit vorzüglich darin begründet sein, dass der Mechanismus der Accommodation selbst ein ausserordentlich complicirter ist, zu dessen Erklärung wir die Leistungen dreier verschiedener, in Bezug auf ihre Innervationsverhältnisse noch nicht einmal vollständig erforschter muskulärer Gebilde beanspruchen müssen. Um nämlich die Form der Linse in der Weise zu verändern, dass eine Möglichkeit der Adaption physicalisch ermöglicht wird, d. h. um beim Sehen in die Nähe eine stärkere Convexität der centralen, der Ausdehnung der Pupille entsprechenden Theile der Linse mit gleichzeitiger Abflachung der peripheren zu erzielen, ist vor allem eine Contraction der Radialfasern der Iris nothwendig, da die Linse, als ein alle zur Bewegung nothwendigen Elemente entbehrendes Organ, selbstthätig eine Formveränderung einzugehen nicht im Stande ist. Es können nun aber die Contractionen der Radialfasern die verlangte Wirkung auf keine andere Weise herbeiführen, als wenn sie an beiden Enden puncta fixa haben, weil sonst der Contractionseffect nur eine Verkürzung, nicht eine Spannung derselben bedingen würde, welche, übertragen auf das dicht hinter der Iris liegende Linsensystem die in Frage stehende Gestaltveränderung desselben allein bewirken kann. Die eine Reihe der puncta fixa wird von dem contrahirten Sphinter pupillae gebildet, es findet darum auch bei der Accommodation in die Nähe immer eine Pupillarverengerung statt, die andere Reihe vom Ciliarmuskel, der zu diesem Zwecke natürlicherweise sich gleichfalls contrahiren muss. Es ist darum irrig, wenn von einem Accommodationsmuskel schlechthin gesprochen wird. Die vom Oculomotorius ausgehende Innervation des Sphincter pupillae erklärt so die Accommodationsstörungen bei

Oculomotoriusparalysen, wie weit jedoch krankhaft alienirte Spannungsverhältnisse in den Radialfasern oder in dem M. ciliaris Accommodationsanomalien bedingen können, ist noch unerforscht und würde es vor allem zur weiteren Aufklärung nothwendig sein, die innervirenden Elemente des M. ciliaris anatomisch genauer festzustellen, da dieselben von verschiedenen Autoren bald vom Sympathicus, bald vom Oculomotorius hergeleitet werden. Vielleicht steht es mit den angedeuteten Verhältnissen in Zusammenhang, dass, wenn bei sich rückbildenden Oculomotoriusparalysen das Accommodationsspiel der Pupille und ihre Reactionsbewegungen auf Lichteinfall schon wieder kräftig vor sich gehen, das Accommodationsvermögen selbst zuweilen doch immer noch gelähmt bleibt und sich durchaus nicht in correspondirender Weise mit restituirt. Functionell spricht diese Beobachtung mehr für eine Innervation des M. ciliaris von dem Oculomotorius aus, und würde der Zeitpunkt, in welchem sie gemacht wird, einer Restitutionsperiode der Paralyse entsprechen, in welcher die den Sphincter pupillae versorgenden Elemente des Oculomotorius schon wieder leitungsfähig sind, während diess mit den den M. ciliaris versorgenden noch nicht der Fall ist. Das trotz der wiederhergestellten Thätigkeit des Sphincter pupillae noch immer mangelnde Accommodationsvermögen würde sich dann also aus der noch fortbestehenden Schwäche des Ciliarmuskels erklären lassen, denn die Contractionen der Radialfasern würden unter diesen Bedingungen die zur Formveränderung der Linse nöthige Spannung nicht eingehen können, sondern weiter nichts als eine Zerrung des Ciliarmuskels nach vorn, d. i. nach dem durch den contrahirten Sphincter pupillae repräsentirten punctum fixum der wirkenden Muskelkraft, zur Folge haben.

Oculomotoriusparalysen, bei denen der Pupillarast noch leitungsfähig und somit das Pupillarspiel noch frei ist, sind

für die vormals vielfach ventilirte Streitfrage, ob das Accommodationsvermögen vorwaltend eine Leistung der äusseren Augenmuskeln sei, von äusserster Wichtigkeit. Wir finden constant, dass das Adaptionsvermögen unbehindert fortbesteht, so lange der Pupillarast noch nicht in das Bereich der Affection gezogen ist, dass aber umgekehrt eine mehr weniger hochgradige Beschränkung sich zeigt, wenn bei selbst wenig oder gar nicht gehinderter Function der übrigen vom Oculomotorius versorgten Muskeln, der Pupillarast paretisch ist. v. Graefe theilt Fälle mit, in denen neben dem Oculomotorius auch der Trochlearis und Abducens gelähmt waren, während der Pupillarast noch intact geblieben. Trotz der absoluten Immobilität des Bulbus besassen die Kranken noch ein ausgezeichnetes Accommodationsvermögen. Die Pathologie der Muskellähmungen spricht somit entschieden gegen die Ansicht, dass, so eng auch die Beziehungen der Muskelcontractionen zu den Accommodationszuständen sind, die Adaption selbst als eine Function der äussern Augenmuskeln aufzufassen sei.

Was die Prognose unseres speziellen Falles betrifft, so theilt sie das Ungewisse der Lähmungen überhaupt und gestaltet sich aus dem Grunde nicht besonders günstig, weil die Affection schon mehrere Monate lang bestand, ohne dass sich auch nur eine spurweise Rückkehr der Function irgend eines der betroffenen Muskeln zeigte. Ueber die Behandlung ist ebenfalls nichts besonderes hinzuzufügen und berufe ich mich hierbei auf das über therapeutische und operative Behandlung der Augenmuskelparalysen schon früher Erwähnte. Sollte die Contractionsfähigkeit des R. internus auch nur in geringem Grade sich wieder einstellen, so würde eine annähernd genügende Symmetrie der mittlern Stellung durch eine mit Rücklagerung des R. externus verbundene Vorlagerung des R. internus erzielt werden können. Der

entstellende und störende Grad der Ptosis würde zugleich durch Excision einer breiten Hautfalte aus dem oberen Lide etwas zu vermindern sein. Das Tragen prismatischer Gläser zur Vermeidung der störenden Einflüsse der Diplopie würde natürlicherweise nutzlos sein, da die Doppelbilder nach allen Seiten hin in verschiedenem und theilweise entgegengesetztem Sinne auftreten und für jede einzelne Richtung der Sehaxen ein anderer Modus der prismatischen Wirkung ausgesucht werden müsste. So lange der Kranke also durch die bestehende Affection in hohem Grade genirt wird, lasse man ihn, um den störenden Einfluss des Bildes des kranken Auges zu verringern resp. aufzuheben, ein dunkel gefärbtes oder ganz schwarz verklebtes Planglas vor dem Auge tragen.

Unser Kranker befand sich mehrere Wochen lang unter klinischer Aufsicht. Er wurde täglich mit dem intermittirenden galvanischen Strome behandelt. Die Pupille hatte bereits ihr Spiel wieder begonnen, auch der R. superior fing an sich nachweisbar zu contrahiren, als der Kranke, den seine Verhältnisse zur Abreise nöthigten, vor weiter gediehener Besserung sich der Behandlung entzog. Ich erinnere mich dagegen mehrerer Beispiele von peripherischer Oculomotoriuslähmung, welche durch die Behandlung mit dem intermittirenden Strome einer vollständigen Genesung entgegengeführt wurden.

VII.

Parese des Abducens im Uebergange zu Strabismus convergens concomitans des andern Auges.

Herr E., 40 Jahr alt, wurde wegen Doppelsehens am 12. December 1856 klinisch vorgestellt. Der erste Anblick liess einen bestehenden strabismus erkennen, dessen Natur weiter zu bestimmen war.

Bei der in den früheren Capiteln näher erörterten Prüfungsmethode der Fixation stellte sich heraus, dass das linke Auge immer das fixirende war, während das rechte sich im Zustande einer pathologischen Convergenz befand, deren lineares Maass in Relation auf ein c. 2′ entferntes, in der horizontalen Medianlinie liegendes Gesichtsobject ungefähr $2\frac{1}{2}'''$ betrug. Die Diagnose eines strabismus convergens oculi dextri im weitesten Sinne war hierdurch gerechtfertigt.

Wie schon früher bemerkt, hat man bei der Analyse eines strabismus immer zwei Hauptmomente ins Auge zu fassen: die annomale Muskelwirkung, um sich für den paralytischen, spastischen oder einfach concomitirenden Character der Affection entscheiden zu können, und die Sehfunctionen, um etwaige Beziehungen von Differenzen in der Sehschärfe oder der Accommodation zu der bestehenden Art des Schielens constatiren zu können. Bei Gelegenheit der Besprechung des strabismus concomitans war die Rede davon, dass die pathologische Abweichung einer Sehaxe ursprünglich von dem einen oder

dem andern dieser beiden Regulatoren des Sehactes eingeleitet werden kann; hinzuzufügen wäre nur, dass geringere Grade von Defecten in der Leistungsfähigkeit des ersteren durch die intacte Energie des anderen ausgeglichen (maskirt) werden können. Die in der Folge zu besprechenden Fälle von Insufficienz der R. interni (siehe Capitel XII) und einiger Formen des spastischen Schielens lehren mit grosser Exactheit, dass bei gewissen Annomalien der Muskelwirkung die Harmonie der Sehaxenstellung unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht gestört zu sein braucht, weil die Energie der Netzhauterregungen, oder genauer die dem Sehacte immanente Tendenz zum Einfachsehen über gewisse krankhafte Muskeltendenzen zu siegen vermag. Ebenso ist es durchaus nicht nothwendig, dass bei Differenzen in der Sehschärfe oder Accommodation Schielen entsteht: sind doch jene Fälle eben keine Seltenheiten, in denen bei einseitigen Amblyopien oder Amaurosen bei richtiger Einstellung beider Augenaxen die associirten und bis zu einem gewissen Grade selbst die accommodativen Muskelactionen wie unter normalen Verhältnissen vor sich gehen.

Der Grund der irregulären Stellung der optischen Axen würde also auch in dem vorliegenden Falle, wenn wir wiederum von allen direct beschränkenden Immobilitätsursachen in der orbita etc. abstrahiren, entweder in einer primären Annomalie der in Betracht kommenden Muskelwirkungen oder in Störungen der Sehenergie oder Accommodation zu suchen sein, welche die mangelhafte Einstellung der bezüglichen Sehaxe durch die Exclusion des leidenden Auges von dem Interesse der Wahrnehmung oder durch die Störungen des undeutlichen Bildes mit sich brachten, und durch die auf diese Weise beständig werdende Deviation endlich secundäre Veränderungen in dem mittleren Contractionszustande des Muskels setzten, in dessem Sinne die Abweichung stattfand. Wurden dem-

gemäss zunächst die Beweglichkeitsverhältnisse, insbesondere die Functionen der seitlichen Augenmuskeln geprüft, so stellte sich heraus, dass die Hornhaut des linken Auges unseres Kranken beim äussersten Blicke nach aussen nicht ganz die äussere Commissur der Lidspalte erreichte, während die des rechten bei der gleichnamigen Bewegung mit ihrem äusseren Rande noch vollständig unter derselben verschwand, so dass sich dort ein Beweglichkeitsdefect von c. $^3/_4'''$ ergab. Bei der gleichen Länge beider Lidspalten liess dieser Unterschied auf eine Differenz in der Wirkung beider Abducenten schliessen, der Art nämlich, dass sich der Abducens oculi sinistri in dem Zustande der Parese befand.

Die hauptsächlichsten Punkte, in welchen sich dieser Fall von einem früher besprochenen (Seite 17) unterscheidet sind:

A) dass der bestehende strabismus hier das ganze Visirfeld occupirt und nicht wie dort nur für eine bestimmte Seite desselben auftritt;

B) dass hier das mit der Parese behaftete (linke) Auge das fixirende, das normal bewegliche hingegen das schielende ist.

ad A. Die nächste Frage also ist die, ob wir es mit einem rein paralytischen Schielen oder mit einem etwaigen Folgezustande desselben zu thun haben. Um der Beantwortung dieser Frage vorzugreifen, sei gesagt, dass wir hier, freilich in etwas modificirter Art, Gelegenheit haben, den Uebergang eines strabismus paralyticus in einen strabismus concomitans zu beobachten. Den Modus dieser allmählichen Metamorphose haben wir schon früher besprochen und es bleibt nur übrig, die Charactere des intermediären Stadiums zwischen jenen beiden Formen in unserm concreten Falle nachzuweisen.

Für die Natur des zu Grunde liegenden strabismus paralyticus sprechen:

a) die bereits erwähnte Beschränkung der Beweglichkeit des linken Bulbus nach aussen.

b) Die die Deviation des linken Auges überbietende des rechten. Wurde nämlich das rechte, für gewöhnlich nicht auf das Object eingerichtete Auge durch Verdeckung des linken zur Fixation angeregt, so konnte man unter der deckenden Hand beobachten, dass das letztere einen weit geringeren Grad von strabismus convergens zeigte als das erstere, wenn, wie es vorher der Fall war, das linke fixirte.

c) Das Wachsen der Lateraldistancen der (gleichnamigen) Doppelbilder, wenn das fixirte Object nach links bewegt, endlich die Schwankungen dieser Distancen, wenn das Object auf derselben Stelle festgehalten, aber abwechselnd mit dem einen oder mit dem andern Auge fixirt wurde. Fixirte das rechte Auge, so wurde die Lateraldistance der Doppelbilder eines in der horizontalen Medianlinie in $1\frac{1}{2}'$ Entfernung befindlichen Objects auf 4″—6″ angegeben, fixirte das linke, so rückten die Bilder 2″—3″ weiter auseinander, während das Object seine Lage nicht veränderte. [Diese Fähigkeit der wechselnden Fixation ist durchaus nicht allen hierher gehörigen Kranken eigen.]

Für die Natur des concomitirenden Schielens hingegen sind anzuführen:

a) die ziemlich starke Convergenzstellung des rechten Auges, die ihres relativ hohen Grades und ihrer Beständigkeit wegen als eine blosse durch die Einrichtung des linken Auges erzeugte Secundärabweichung schon darum nicht angesehen werden kann,

weil die Functionsfähigkeit des linken Abducens sich nur noch in leichtem Grade beschränkt zeigt.

b) Das Vorbeischiessen der Sehaxe für jede Lage des Objects in der Horizontalebene.

c) Die derselben entsprechende Verbreitung der Diplopie auch in die rechte Hälfte des Visirfeldes.

In der Prüfung der Doppelbilder besitzen wir zur Beurtheilung dieser Uebergangsformen von paralytischem zu concomitirendem Schielen überhaupt den allerfeinsten Maassstab. Es wird natürlich in demselben Verhältnisse, in welchem diese Umwandlung vorwärts schreitet, das Gebiet der Diplopie sich über diejenige Grenzlinie hinauserstrecken, welche der durch die bloss ausfallende Wirkung des gelähmten Muskels herbeigeführten Deviation entsprach.

ad B. Ist es nicht ein auffallender Umstand, dass das rechte Auge das schielende ist, während die Parese doch den Abducens der linken Seite betrifft? Wir müssen schon a priori vermuthen, dass das linke Auge bei der Leistung der gewöhnlichen Sehaufgaben hier über das rechte prävalirt, weil es trotz der durch die Parese eines seiner Muskeln herbeigeführten Unbequemlichkeit der Einrichtung und der damit verbundenen irrigen Projection des Gesichtsfeldes, constant zur Fixation benutzt wird. Es könnten hier accommodative Differenzen mitspielen, wir finden jedoch bei genauerer Functionsprüfung der Augen beiderseits einen leichten Grad von Amblyopie, rechts mehr als links, und zwar auf Grund stattgehabter Iritiden, deren Residuen rechts bei weitem mehr ausgesprochen sind als links. Die Contractur des R. internus dexter, welche der ganzen Symptomengruppe den erörterten Character einer Zwischenform von paralytischem und concomitirendem Schielen giebt, repräsentirte anfänglich also nur die durch die

Parese des linken Abducens provocirte Secundärablenkung, und es lehrt uns demnach der mitgetheilte Fall, wie die Parese eines Augenmuskels in Schielen des andern Auges übergehen kann, wobei natürlich ceteris paribus der Grad des Schielens ein um so höherer sein muss, als die Secundärabweichung die primäre übertrifft.

Obgleich unser Kranker einige Symptome eines cerebrospinalen Leidens zeigte, concentrirten sich seine Klagen besonders um das bestehende Missverhältniss des Sehactes und es wurde demgemäss die Frage aufgeworfen, in wie fern eine operative Hülfe geschafft werden könne.

Die radicale Heilung einer Augenmuskelparese oder vielmehr die Beseitigung der durch dieselbe gesetzten Beweglichkeitsstörungen des Bulbus könnte vom operativen Standpunkte aus nur durch eine Verlegung des fraglichen Muskels weiter nach dem Cornealrande hin, also durch eine Vorlagerung [Capitel XIII.] desselben, bewerkstelligt werden. Denken wir uns den Bulbus als eine Kugel, deren Centrum fixirt ist und deren Bewegungen daher nur Rotationen um verschiedne Axen sind (siehe Seite 2), und die vier graden Augenmuskeln als vier von einem Punkte hinter der Kugel aus tangential auf dieselbe zustrebende und noch in einer gewissen Ausdehnung nach vorn von den Tangentialpunkten sie umgreifende, nach hinten ziehende Kräfte, so wird augenblicklich klar, dass ein dynamischer Leistungsdefect einer dieser Kräfte und die daraus resultirende Assymetrie der Augenstellung dadurch ausgeglichen werden könnte, dass man den Angriffspunkt der Kraft mechanisch verlegt, d. i. die Insertion des Muskels weiter nach vorn rückt. Da nämlich die mittlere Länge des Muskels hierdurch nicht verändert wird, so wird einmal die Resultante der gesammten auf den Bulbus wirkenden Kräfte

mehr nach der Seite des vorgelagerten Muskels hin zu liegen kommen und es wird ferner eine unvollkommene Contraction des paretischen Muskels jetzt eine ungleich grössere Wirkung haben können. So ist es in der That möglich, dass die durch die Parese ausfallende Quote der Bewegung durch das durch Veränderung der mechanischen Verhältnisse erzielte Plus der Bewegung ausgeglichen, und dass in dieser Weise die summarische Beweglichkeit des Bulbus, welche die Leistung zweier Antagonisten repräsentirt, bei mangelnder Innervirung des einen durch die Vorlagerung desselben erhalten wird. Die Anwendung dieser Operationsmethode wird solche vollkommene Resultate jedoch nicht so allgemein liefern können, als man hiernach glauben möchte. Ist ein Muskel durch lange bestehende totale Paralyse vollständig functionsunfähig und demgemäss auch in seinen histologischen Eigenschaften so verändert worden, dass er, auch bei etwa sich wieder einstellender Innervation nicht mehr genügend contractionsfähig wäre, so ist auf den oben erörterten Effect der Vorlagerung nicht mehr zu hoffen. Unmittelbar und kurze Zeit nach der Operation würde eine leidliche Gleichgewichtsstellung allerdings stattfinden, indem der vorgelagerte Muskel als ligamentöser Strang der Muskelwirkung des Antagonisten passiv entgegentritt. Das (fettig) degenerirte Gewebe des metamorphosirten Muskels kann jedoch auf die Dauer der activen muskulären Gegenwirkung des kräftig agirenden Antagonisten nicht Stand halten und der Bulbus wird in mehr weniger hohem Grade wieder in der früheren Art aus seiner Gleichgewichtsstellung gerückt werden. So z. B. gelingt es nicht, bei einer lange bestehenden Oculomotoriusparalyse, wenn gleichzeitig mit einer fettigen Metamorphose des R. internus eine theilweise fibröse Entartung des in erhöhtem Contractionszustande befindlichen R. externus

sich einstellte, durch die Vorlagerung des ersteren verbunden mit einer Tenotomie (Rücklagerung) des letzteren eine befriedigende mittlere Gleichgewichtsstellung des nach aussen deviirten Bulbus zu erzielen [wenn man die noch übrige Beweglichkeit nach aussen nicht vollständig durch eine sehr excessive Rücklagerung aufheben will].

Vergegenwärtigen wir uns, um einen Anhaltspunkt für die Beurtheilung unseres vorliegenden Falleszu gewinnen, die verschiedenen von v. Graefe (Arch., B. III, Abth. 1, S. 326 etc.) aufgestellten Modificationen der operativen Behandlung der Augenmuskelparalysen, so würden wir denselben in die Categorie derjenigen Fälle zu stellen haben, in welchen bei einem paralytischen Deficit der Beweglichkeit von c. 1''' der Uebergang in concomitirendes Schielen schon deutlich ausgesprochen ist. Vom Standpunkte des Praktikers aus würde hier eine Vorlagerung nicht recht passend sein, da eine solche Operation immerhin ziemlich umfangreich und das bestehende Missverhältniss durch einen viel einfacheren operativen Eingriff, nämlich die Schwächung der Wirkung des Antagonisten durch einfache Rücklagerung, zu beseitigen ist. Bei einem in Folge einer Abducensparese entstandenen Strabismus convergens [setzen wir vorläufig voraus, beide Zustände coëxistirten, wie es gewöhnlich der Fall ist, auf demselben Auge] wird das Auge in seine Gleichgewichtsstellung zurückkehren, sobald der R. internus um die Quote zurückgelagert wird, welche der ausfallenden Wirkung des Abducens entspricht. Zugleich wird die Last, welche der paretische Abducens zu bewegen hat, jetzt, nach verminderter Resistenz seines Antagonisten, leichter, und die Folge davon ist, dass sein pathologisch vermindertes Innervationsquantum mit grössern Effecten wirken wird als vorher. Während die summarische Lateralbeweglichkeit des Bulbus allerdings durch die Rücklagerung etwas

verringert würde, würde neben der mittleren Gleichgewichtsstellung ein geringer Zuwachs von Beweglichkeit nach aussen gewonnen werden, Vortheile, denen gegenüber jenes Deficit gar nicht in Betracht kommen kann. Supponiren wir eine Zurücklagerung des R. internus um ½''', so fällt einmal der Bulbus durch die verminderte Traction dieses Muskels um ebensoviel nach aussen hin, nähert sich also um diese Quote der Gleichgewichtsstellung, dann aber findet ein weitrer Zuwachs der Bewegung in jenem Sinne (nach aussen) desshalb statt, weil wegen des verminderten Widerstandes des zurückgelagerten R. internus die Leistungsfähigkeit des R. externus bedeutender wirken muss. Wir gewinnen darum in Summa an Beweglichkeit nach aussen mehr als das lineare Maass der Zurücklagerung betrug, d. h. mehr als ½''', wir verlieren jedoch zugleich an Beweglichkeit nach innen gleichfalls mehr, da ja neben der durch die Zurücklagerung bedingten ½''' betragenden Abweichung des Bulbus nach aussen hin, nun auch die Effecte dieses Muskels, weil der Angriffspunkt der Kraft weiter nach hinten gerückt ist, in entsprechender Weise verringert sind. Bei richtiger Dosirung des Operationseffectes würden wir auf diese Weise für den ganzen mittleren Theil des Visirfeldes eine richtige Einstellung der Sehaxen und demgemäss Einfachsehen erzielen können, nur nach den äussersten Seiten hin müssten Insufficienzerscheinungen fortbestehen resp. auftreten: nämlich Convergenz mit gleichnamiger Diplopie auf Grund der noch immer nicht ganz ausgeglichenen Parese, wenn man die Sehaxenrichtung nach der Seite hin beansprucht, nach welcher der paretische Muskel wirkt, und Divergenz mit gekreuzter Diplopie auf Grund der Insufficienz des zurückgelagerten Muskels, wenn man nach der entgegengesetzten Seite hin sehen lässt. Zu Störungen würden diese Verhältnisse kaum Veranlassung geben, da wir un-

ter gewöhnlichen Umständen die forcirte Seitenwendung des Blickes überhaupt umgehen und mit entsprechenden Kopfdrehungen dafür vicariren.

Im vorliegenden Falle complicirt sich die operative Aufgabe dadurch etwas mehr, dass die secundäre Contractur auf dem nicht paretischen Auge sich eingestellt hat. Wollten wir eine der $2\frac{1}{2}'''$ betragenden Ablenkung des rechten Auges entsprechende Zurücklagerung des R. internus dexter machen, so würden die Verhältnisse sich ungleich ungünstiger gestalten müssen, als in dem eben besprochenen supponirten Falle, in welchem Parese und Contractur des Antagonisten auf demselben Auge coëxistiren. Dort nämlich würde beim seitlichen Blicke nach ausgeführter Operation eine gewisse Harmonie der associirten Bewegung stattfinden, es würde das mit der Affection behaftete Auge nach der einen Richtung, nämlich nach aussen, in seiner Beweglickeitsfähigkeit ungefähr um ebensoviel durch die restirende Parese beschränkt sein, als nach der andern — nach rechts — durch die mit der Tenotomie eingetretenen Insufficienz des Antagonisten: es würden also die associirten Bewegungen allerdings erschwert, aber symmetrisch erschwert und würde diese Veränderung daher ohne weitere Nachtheile zu ertragen sein. In unserm Falle jedoch würden nach Ausführung einer umfangreichen Tenotomie des rechten R. internus die associirten Bewegungen nach links sehr erschwert sein, für das linke Auge wegen der bestehenden Abducensparese, für das rechte wegen der eingetretenen Insufficienz des R. internus, während diese Bewegungen nach rechts hin selbst über die Norm leichter auszuführen wären, weil die betreffenden diese Bewegung leistenden associirten Muskeln: R. internus des linken und R. externus des rechten Auges, ihrer antagonistischen Gegenwirkung zum Theil entzogen wären, jener durch die Parese des linken Abducens, dieser durch die Teno-

tomie des rechten Internus. Die Assymetrie dieser Bewegungen würde zu einer schiefen Kopfhaltung führen, es würde nämlich der Kranke, um die bedeutend erschwerte Sehaxenstellung nach links hin zu umgehen, den Kopf um die verticale Axe nach links gedreht zu tragen sich angewöhnen. Diesem Uebelstande zu begegnen thun wir am besten, die Operation auf beide Augen zu vertheilen. Dieselbe ganz und gar auf das linke Auge zu übertragen, ist aus ähnlichen Gründen nicht rathsam, aus welchen bei strabismus concomitans die Operation auf dem gesunden Auge allein zu verwerfen ist. — Zwei vorsichtig ausgeführte Tenotomien (von je 5/4''' Effect) der beiden R. interni in Zwischenzeit von einigen Tagen führten ein sehr erwünschtes Resultat herbei. Die Einstellung für den unendlich grössten Theil des Visirfeldes war eine absolut genaue, nur beim äussersten Blick nach links, der für gewöhnlich nicht in Betracht kommen kann, tauchten noch gleichnamige Doppelbilder auf; die associirten Bewegungen nach rechts und links waren vielmehr ins Gleichgewicht gerückt, als es bei einseitiger Operation hätte der Fall sein können.

Anhang. Gilt es eine Diplopie operativ zu beseitigen, so ist die intacte Energie des centralen Sehens beider Augen und die wenigsten zum grossen Theil davon abhängige Tendenz zum Einfachsehen immer dasjenige Moment, welches, als das die rein mechanischen operativen Resultate eigentlich complementirende, ausserordentlich bedeutend in die Wagschaale fällt. Nur unter ganz besonderen Umständen verliert es an Wichtigkeit. So hatte ich z. B. Gelegenheit einen Knaben zu sehen, welcher bei einem mittleren Grade von Divergenz seines rechten Auges durch entsprechende Diplopie sehr beunruhigt wurde. Die Untersuchung des rechten Auges er-

gab, dass das directe Sehen auf demselben durchaus mangelte, indem ein centrales Scotom, dessen Längsdurchmesser, in 2′ Entfernung gemessen, ungefähr 6″, der Höhendurchmesser 5″ betrug, den mittleren Theil des Gesichtsfeldes vollständig occupirte. Die ophthalmoscopische Untersuchung wiess als Grund dieser functionellen Störung eine eigenthümliche Desorganisation der centralen Theile der Netzhaut nach, während die peripherischen Parthien nichts Ungewöhnliches zeigten. Die operative Aufgabe musste darum hier, weil von einer Tendenz zum Einfachsehen nicht die Rede sein konnte, ganz anders gestellt werden als in andern Fällen von Diplopie: es galt nämlich durch geeignete Eingriffe in den R. externus das betreffende Auge so zu stellen, dass das Bild des fixirten Gegenstandes auf die desorganisirte Netzhautstelle zu liegen kam und die Diplopie somit wenigstens in Beziehung auf die im Bereiche des centralen Sehens liegenden Objecte zu exstinguiren. Eine absolut genaue Einstellung beider Netzhautcentren durch die Operation ist eben nicht möglich, wenn der Regulator, nämlich die prävalirende Sehenergie der macula lutea, mangelt. — Der Kranke sah denn auch nach der Operation die fixirten Gegenstände einfach und hatte damit das Störende seiner Diplopie völlig aufgehört. Nachweisbar blieb es jedoch, wie zu erwarten stand, dass schon wenig excentrische Objecte, z. B. die zur Prüfung benutzte Lichtflamme, wenn man dieselbe in nur geringer Excentricität von dem Kreuzungspunkte der Augenaxen aufstellte, immer noch doppelt erschienen, wobei natürlich die Distancen der Doppelbilder in einem der Operationswirkung entsprechendem Maasse verringert waren.

VIII.

Diplopie noch Abducensparese — Operative Behandlung.

Fräulein G. aus Görlitz kam Anfang März 1857 mit einer rechtseitigen Abducensparalyse, die seit kurzer Zeit in Folge einer Erkältung entstanden sein sollte, zur Behandlung. Die Lähmung war eine totale, bei der Aufforderung, ein mehr in der rechten Hälfte des Visirfeldes liegendes Object zu fixiren, machte das Auge kleine zuckende Bewegungen, die nach aussen tendirten und mit kleinen Rollbewegungen bald nach oben und bald nach unten verknüpft waren. Es repräsentirten diese die vicarirenden Tendenzen der beiden Obliqui bei ausfallender Abducenswirkung. Die gemeinsame Wirkung der Obliqui würde den mechanischen Verhältnissen nach die Hornhaut ungefähr um 20° Grad nach aussen zu stellen vermögen, doch wird diese Grenzstellung bei weitem nicht erreicht, weil die beiden Muskeln zu einer combinirten Wirkung durchaus nicht eingeübt sind. Daher jene wechselnden zuckenden Tractionen, die einmal sich als sehr wenig ergiebig zeigten, und dann je nach der grade stattfindenden Betheiligung des Trochlearis mit einer Rollung nach unten, oder der des Obliquus inferior mit einer Rollung nach oben verbunden waren.

Bei bestehender Abweichung eines Auges kann bei der Aufforderung, ein bestimmtes Object (während Exclusion des andern, gesunden Auges) zu fixiren, eine

discontinuirliche zuckende Einrichtung aus mehrfachen Ursachen zu Stande kommen, die in jedem einzelnen Falle scharf von einander zu unterscheiden sind.

a) Es findet eine Muskelparese statt, und es verlangt die geforderte Sehaxenstellung gerade die intacte Functionirung dieses Muskels (so z. B. wenn bei einer linkseitigen Abducensparese das Fixationsobject mehr in die linke Hälfte des Visirfeldes gehalten wird). Die verminderte Innervation reicht dann nicht aus, um das Auge in einem einzigen continuirlichen Bewegungsbogen in die geforderte Stellung zu bringen, sondern es ist dazu eine Reihe sich succedirender Impulse nöthig. Erkannt wird diese Ursache vor allem aus der hochgradigen [paralytischen] Secundärabweichung des andern Auges.

b) Es findet eine totale Muskellähmung statt Dann stellen die zuckenden Einrichtungsversuche die vicarirenden Wirkungen anderer zum Theil im Sinne des gelähmten Muskels wirkenden Kräfte dar. So ist es auch, wenn bei einer Lähmung des R. internus sich R. superior und R. inferior abwechselnd bemühen, die Hornhaut nach innen zu stellen. Diese Ursache bedingt allerdings gleichfalls eine bedeutende Secundärabweichung, ist aber von der bei a; eintretenden dadurch zu unterscheiden, dass die Bewegungen nicht rein im Sinne des paralytischen Muskels geschehen, sondern zugleich mit Nebenabweichungen (je nach den gerade vicarirenden Kräften) gepaart sind, in dem vorliegenden Falle z. B. mit Rollungen nach oben und unten.

c) Der im Sinne der Abweichung wirkende Muskel ist stark contracturirt und zum Theil fibrös entartet. Die Innervation ist normal, der secundäre Schielwinkel des gesunden Auges unter der deckenden Hand beträgt darum auch genau

ebensoviel als die primäre Deviation (s. Capitel III) des kranken. Eine Ausnahme hiervon machen nur jene Contracturen des höchsten Grades, in welchen eine Relaxation des Muskels auf Grund der anatomischen Veränderung seiner Elemente nicht mehr möglich ist, und welche zugleich in Folge ihres langen Bestehens eine fettige Entartung des Antagonisten eingeleitet haben. Die zuweilen völlig mangelnden Functionen des letzteren täuschen um so leichter eine Paralyse desselben mit secundärer Contractur des ersteren vor, als die Secundärablenkungen des anderen Auges sich ganz wie bei Contracturparalysen [Seite 142] verhalten. Dennoch können beide in ihrer Erscheinung so ähnliche Störungen auf ganz verschiedenem und gerade entgegengesetzten Wege entstehen. Im ersteren Falle hat die hochgradige Contractur des Muskels, welche den Antagonisten ausser Thätigkeit setzte, zu einer Atrophie desselben geführt, im zweiten hat die mangelnde Thätigkeit eines paralysirten und in Folge dieser Affection anatomisch veränderten Muskels zur Contractur und fibrösen Entartung des Antagonisten den Anstoss gegeben.

d) Der Einrichtungstendenz stehen nicht von Seiten des Bewegungsapparates Hindernisse im Wege, sondern die herabgesetzte Energie der Netzhaut lässt eine Fixation nicht mehr zu, weil die macula lutea ihre Prävalenz über die umliegenden excentrischen Netzhauttheile verloren, der Kranke mithin kein Interesse mehr hat, den einfallenden Lichtstrahlen die Stelle des centralen Sehens entgegenzuführen. Es kann diese Ursache neben den im Vorhergehenden erörterten Anomalien bestehen und würde in geeigneten Fällen vorzüglich nach dem Grade der Sehstörung zu entscheiden sein, wie viel

auf Rechnung des einen oder des anderen Umstandes zu setzen wäre. Uebrigens characterisirt sich die mangelhafte Einrichtung aus dieser Ursache vorzüglich dadurch von den übrigen, dass der Blick unstät bald nach der einen, bald nach der andern Seite vom Objecte vorbei irrt, gleichsam als suche der Kranke sich dadurch des Eindrucks zu versichern, dass er denselben auf verschiedene in der Receptionsfähigkeit pathologisch ziemlich gleichartig gewordene Theile seiner Netzhaut leitet.

Kehren wir nach diesem zu unserem Falle zurück. Die Kranke zeigte alle früher geschilderten Symptome der bestehenden Lähmung. Durch die Diplopie in der rechten Hälfte des Visirfeldes, welche sich bis zur Mittellinie erstreckte, war sie ausserordentlich genirt und hatte sie sich, um den störenden Einflüssen derselben zum Theil zu entgehen, eine schiefe Kopfhaltung (um die Verticalaxe nach rechts gedreht) bereits angewöhnt. Gestützt auf die anamnestischen Momente und die noch kurze Dauer der Affection konnte die Prognose gut gestellt werden. Unter dem Gebrauche des Decoctum Zittmanni, und der Application der Electricität wurde das Auge wieder etwas mehr nach aussen beweglich, und nach Verlauf von c. vier Wochen fungirte der paralytische Abducens bereits wieder so weit, dass sich ein Deficit der Beweglichkeit von noch ungefähr $2\frac{1}{2}'''$ —$3'''$ ergab. Bei der fortgesetzten Behandlung stellte sich nun aber ein absoluter Stillstand der Besserung heraus, zugleich hatte sich inzwischen ein leichter Grad von Contractur des R. internus dexter ausgebildet, so dass das Auge auch für in der Mittellinie gelegene Objecte einen leichten Grad von strabismus convergens [von c. $1\frac{1}{2}'''$ linearer Deviation bei einem $3'$ entfernten Objecte] zeigte, und die Doppelbilder, wiewohl in ihren ursprünglichen Distancen der sich restituirenden Paralyse

gemäss verringert, mehr und mehr auch in die linke Hälfte des Visirfeldes sich verbreiteten.

Was würden wir unter diesen Umständen von einer Tenotomie des rechten R. internus zu erwarten haben? Um die c. 1½''' betragende Abweichung für Fixationsobjecte in der Mittellinie zu corrigiren, würde eine gewöhnliche vorsichtig ausgeführte Zurücklagerung jenes Muskels genügen. Der Bulbus würde nach der Operation (wenn sie in dem Seite 88 angegebenen Modus ausgeführt wird) ungefähr um 1½''' mehr nach aussen gestellt werden, der Verlust der Beweglichkeit nach links hin würde nur sehr wenig mehr betragen müssen, denn der durch die neue, weiter nach hinten stattfindende Insertion bedingte Beweglichkeitsverlust würde ja zum Theil durch das pathologische Plus der Beweglichkeit gedeckt werden, welches sich immer einfindet, wenn sich eine Contractur etablirt hat. Einen excessiven Effect der Zurücklagerung brauchen wir nicht zu fürchten, denn es hängt ja der Grad derselben grossentheils von der Energie der Wirkung des Antagonisten ab. Dieser aber befindet sich hier im Zustande der Parese, demzufolge der Bulbus gar nicht in die Stellung (weit nach aussen) gebracht werden könnte, die zum Zustandekommen einer sehr umfangreichen Rücklagerung unerlässlich ist. Neben der Ausgleichung für die mittlere Stellung würden wir weiter an Beweglichkeit des Bulbus im Sinne des paretischen Muskels (also nach rechts) bedeutend profitiren. Es würde nämlich derselbe nicht allein um die 1½''' betragende Quote, um welche der Bulbus durch die Rücklagerung des R. internus passiv mehr nach aussen gestellt würde, nach dieser Richtung hin an Beweglichkeit gewinnen, sondern noch etwas mehr, da durch die operativ verminderte Resistenz des Antagonisten der paretische R. externus jetzt gewissermaassen eine erleichterte Last in Angriff zu nehmen hat. Nehmen wir

nach den durchschnittlichen Ergebnissen der Erfahrung an, dass auf Rechnung dieses letzteren Umstandes ein Zuwachs der Beweglichkeit von c. ½''' sich einstellte; so würden wir in Summa die Mobilität nach aussen um 2''' vermehrt haben, es bliebe also noch ein Deficit von 1''' übrig. Fassen wir die durch die in Rede stehende Tenotomie zu hoffenden Vortheile noch einmal übersichtlich zusammen, so würden sie in Folgendem bestehen: Herbeiführung der genauen Einstellung für die Mittellinie und die angränzenden Theile des Visirfeldes, demgemässe Sistirung der Diplopie in dem entsprechenden Gebiete. Allerdings würde beim forcirten Blicke nach rechts auf Grund des noch restirenden paretischen Contractionsdefectes des Abducens convergirendes Schielen mit gleichnamiger Diplopie weiter fortbestehen, beim forcirten Blicke nach links hingegen wegen der durch die Rücklagerung herbeigeführten Insufficienz des rechten R. internus divergirendes Schielen mit gekreuzten Doppelbildern sich jetzt einfinden müssen, doch würden diese Umstände unendlich weniger störend sein als die Missverhältnisse vor der Operation und stände ausserdem zu hoffen, dass sich das für den mittleren Theil des Visirfeldes einmal wiederhergestellte Gebiet des Einfachsehens bei dem Widerstreben des Sehactes gegen Doppelbilder mehr und mehr nach den Seiten hin ausbreitete.

Die Operation wurde in dem erwähnten Modus ausgeführt und es ergab die unmittelbar darauf und am nächsten Tage wiederholte Prüfung: absolut genaue Einstellung für die Mittellinie, Convergenz bei Richtung der Sehaxen nach rechts [beginnend nach einer Drehung von c. 20°], Divergenz bei Richtung der Sehaxen nach links, jedoch nur für den äussersten Theil des Visirfeldes.

Dass hiermit schon viel gewonnen war, liegt auf der Hand. Mit der neuen Anlagerung des abgelössten

Muskels trat jedoch eine Verminderung dieses Effectes ein, jedenfalls aus dem schon erwähnten Grunde, dass der paretische Abducens nicht den nothwendigen Einfluss entwickeln konnte, um den herbeigeführten Grad der Rücklagerung zu erhalten. Während die gekreuzten Doppelbilder beim Blicke nach links in den nächstfolgenden Tagen wieder vollständig verschwanden, rückte die Grenzlinie der gleichnamigen Doppelbilder (beim Blicke nach rechts) der Mittellinie wieder etwas näher, so dass dieselben schon bei einer Wendung der Sehaxe von 10° bis 15° auftauchten. Bei möglichster orthopädischer Potenzirung des Operationseffectes (Tragen einer nach rechts wirkenden Schielbrille vom Tage nach der Operation an) ergab die noch c. drei Wochen fortgesetzte Beobachtung, dass diese Resultate stationär blieben. Patientin fühlte sich durch die Diplopie noch immer sehr beirrt und es prägte sich diese Gene auch noch immer in einer schiefen Kopfhaltung aus.

Um diese Uebelstände definitiv aufzuheben, standen mehrere Wege offen. Zunächst konnte jetzt nach Beseitigung der secundären Contractur mit grösserem Vertrauen an eine prismatische Uebung des paretischen Muskels gedacht werden, die in einer zweifachen Weise zu ermöglichen gewesen wäre.

1. Durch Tragen schwachgradiger Prismen mit der Basis **nach innen** vor das rechte Auge gelegt. Probirte man die prismatischen Winkelgrade durch, welche Patientin in dieser Weise durch divergirendes Schielen des rechten Auges für in der Mittellinie befindliche, 6′—8′ entfernte Objecte zu überwinden vermochte, so stellte sich heraus, dass es ihr mit 2- bis 7grädigen leicht, mit 7- bis 10grädigen allenfalls noch gelang. Es würde dadurch der paretische R. externus behufs der Ausgleichung der Diplopie zu isolirten Contractionen veranlasst

und im Sinne der Orthopädie allerdings geübt werden können. Wollten wir diese Behandlungsweise zur Anwendung bringen, müssten wir mit 3- bis 4grädigen Prismen beginnen, um jede angestrengte Divergenzstellung des rechten Auges zu vermeiden, die den kranken Muskel leicht übermüden und dann den erstrebten Effect annulliren könnte. Im Maasse als die Resultate dieser Uebungen Fortschritte machten, wofür wir uns einen Maassstab an der zunehmenden Fähigkeit, für den momentanen Versuch immer höhere Prismen zu überwinden, bilden können, würden wir mit den Winkeln der Uebungsprismen in langsamer Progression steigen, bis wir endlich den proponirten Heilzweck erreicht hätten.

2. Durch Tragen prismatischer Gläser, mit der Basis **nach aussen** vor das rechte Auge gelegt. Für den grössten Theil der rechten Hälfte des Visirfeldes ist, wie oben bemerkt, gleichnamige Diplopie vorhanden, auf Grund der durch die noch immer unzureichende Wirkung des paretischen Muskels bedingten Convergenzstellung des rechten Auges. Um eine isolirte Contraction und damit eine Uebung jenes Muskels auf die in Rede stehende Art (durch Prismen mit der Basis nach aussen) zu erzielen, müsste man nach denselben Prinzipien verfahren, welche schon früher (Seite 35) exponirt worden sind. Als Uebungsobject würden wir z. B. einen acht bis zwölf Fuss von dem Patienten entfernten grossen Gegenstand gebrauchen lassen und würden denselben zwar zu Anfang an einen Punkt der rechten Hälfte des Visirfeldes aufzustellen haben, der der Grenzlinie des Einfach- und Doppelsehens ziemlich nahe, aber bereits schon im Gebiete des letzteren liegt. Das Uebungsprisma wäre nun wieder so zu wählen, dass durch seine rein physicalische Wirkung die Distance der Doppelbilder nicht ausgeglichen sondern nur verringert würde, und zwar in einem solchen Grade, dass nun die

noch übrig bleibende Differenz mühelos durch eine im Dienste des Einfachsehens eintretende isolirte Contractur des Abducens überwunden werden könnte. Mit vorschreitender Besserung müssten für dieselbe Stellung immer schwächere Prismen, oder je nach Umständen eine Objectstellung mehr nach rechts hin gewählt werden, um damit die Resultate der Uebungen mehr und mehr ergiebig zu machen.

Nur bei ausserordentlich operationsscheuen Individuen würde die eine oder die andere dieser Behandlungsweisen vollständig gerechtfertigt sein. Beide aber würden grosse Ausdauer von Seiten des Arztes wie des Patienten erfordern, eine minutiöse Wahl der Prismen so wie eine peinliche Ueberwachnng der anzustellenden Uebungen wäre unerlässlich, endlich würde auch der nicht unbedeutende Kostenaufwand in Anschlag zu bringen sein, welcher mit der Nothwendigkeit, die Nummern der Prismen oft zu wechseln, verknüpft wäre. Da Patientin eine möglichst schnelle Beendigung ihrer Kur wünschte, wurde auf die Behandlung mit Prismen verzichtet und es entstand die Frage, ob nicht durch eine operative Nachhülfe der definitive Heilzweck erreicht werden könnte.

Eine abermalige, weitere Zurücklagerung des der Tenotomie bereits unterworfenen R. internus dexter möchte nicht recht zweckmässig sein. Da es sich hier nämlich jedenfalls um eine äusserst subtile Dosirung der Operationswirkung handelt, und man die Berechnung derselben bei einem schon einmal der Rücklagerung unterworfenen Muskel weniger genau in der Hand hat, müssten wir besorgen, dass durch die wiederholte Schwächung des R. internus dexter ein Missverhältniss beider R. interni herbeigeführt würde, welches sich vorzüglich bei den accommodativen Augenbewegungen sehr störend äussern und wenn nicht zur Divergenz, so doch zu jener Form von hebetudo visus führen könnte, welche auf einer Insufficienz eines

oder beider geraden inneren Augenmuskeln basirt (siehe Cap. XII). Weiter dürfte, abgesehen von dieser Disposition zur Divergenz, die wir herbeizuführen gefasst sein müssten, die wiederholte Operation auf dem rechten Auge auch desshalb nicht recht rathsam erscheinen, weil wir ein stärkeres Klaffen der Lidspalte durch vermehrte Ectopie des Bulbus damit provociren würden. Wiederholte Tenotomien an einem Muskel rufen diesen Zustand gar zu leicht hervor, einmal wegen der durch dieselben bedingten umfangreicheren Lockerung des Zellgewebes, und dann wegen intensiver Schwächung einer von denjenigen Kräften, welche den Bulbus nach hinten ziehen. Es könnten diese schädlichen Einflüsse hier um so mehr zur Geltung kommen, als der Bulbus durch die bestehende Abducensparese zur Prominenz jedenfalls schon mehr disponirt ist, als das andere gesunde Auge.

Da die Convergenzstellung des rechten Auges für die rechte Hälfte des Visirfeldes und die durch dieselbe bedingte der Kranken so lästige Diplopie nur darauf beruht, dass bei der associirten Bewegung nach der fraglichen Richtung die nach den Gesetzen dieser Bewegung auf beide associirt wirkenden Muskeln gleich vertheilten Impulse zwei ungleich wirkungsfähige Kräfte (den paretischen R. externus dexter und den normal fungirenden R. internus sinister) vorfinden, so ist es klar, dass wir diess Missverhältniss sehr gut dadurch aufheben können, dass wir die stärker reagirende Potenz der schwächer reagirenden aequal machen [besser freilich würde das umgekehrte Verfahren sein, doch wäre dieses, wie oben schon angedeutet ist und wie wir im Verlaufe noch näher sehen werden, der Bedeutung des Eingriffs gegenüber nicht von recht wesentlichen practischen Vortheilen]. Wir werden diess erreichen, wenn wir die Wirkung der Contractionen des R. internus sinister auf die Bewegung des linken Auges nach innen (rechts) durch

eine geeignete Rücklagerung dieses Muskels herabsetzen. Es werden dann die Contractionseffecte der beiden associirt wirkenden Muskeln ungefähr gleich sein, denn das Minus der Bewegung des linken Auges nach innen auf Grund der herbeigeführten Insufficienz des R. internus wird bei richtig abgemessenem Operationseffecte ebenso viel betragen, als der auf Grund der Abducensparese bestehende Beweglichkeitsdefect des rechten Auges nach aussen. Es fragt sich nun aber weiter, ob wir durch die beabsichtigte Operation nicht für andere, vielleicht bei weitem wichtigere Gebiete des Visirfeldes neue Missverhältnisse der Sehaxenstellungen herbeiführen würden, während wir sie für die rechte Hälfte desselben aufhüben. Dieses Bedenken liegt jedenfalls nahe, da für die ganze linke Seite, für den Blick grad aus und selbst noch für einen angränzenden kleinen Theil der rechten Hälfte des Visirfeldes eine absolut genaue Einrichtung der Sehaxen stattfindet, während erst jenseits dieses Gebietes nach rechts hin die Convergenzstellung beginnt. Müssen wir nicht fürchten, den für das Gebiet der fehlerhaften Stellung berechneten Effect auch im Gebiete der richtigen Einstellung wiederzufinden, der Art, dass der Operationserfolg, welcher in jenem die Convergenz aufhebt, in diesem Divergenz herbeiführt? Es würde diess natürlicherweise der Fall sein, wenn wir es mit Verhältnissen von ausschliesslich mechanischer Natur zu thun hätten. Da jedoch, wie schon wiederholt bemerkt, der Sehact bei normaler Innervation der Augenmuskeln eine bedeutend entwickelte Fähigkeit zeigt, grade die gekreuzten Doppelbilder durch entsprechende Muskelcontractionen (der R. interni) zu überwinden und damit Einfachsehen herbeizuführen, so dürfen wir diese Eigenschaft vielleicht auch in dem vorliegenden Falle in Rechnung bringen. Wir würden, von rein mechanischem Standpunkte aus, durch die in Rede ste-

hende Operation das Gebiet des Doppelsehens nur aus dem Theile des Visirfeldes, in welchem es [als gleichnamiges] auf Grund der Parese vorhanden ist, in einen andern Theil des Visirfeldes [als gekreuztes] verlegen, in welchem es nun auf Grund eines durch Rücklagerung insufficienten, übrigens normal innervirten Muskels weiter fortbestände. Die guten Chancen für die Heilung, welche wir damit herbeiführen, liegen auf der Hand: dort konnte die dem Sehacte immanente Tendenz zum Einfachsehen die in der Parese begründete Unmöglichkeit, den Abducens, behufs des Einfachsehens zu einer entsprechenden Contraction zu veranlassen, nicht überwinden, hier jedoch kann sie aller Vermuthung nach sich geltend machen, weil jetzt die Leistung eines normal innervirten Muskels beansprucht wird. — Wir recurriren abermals zu den Prismen, um unsere Speculation experimentell zu prüfen. Wurde ein Gegenstand in die rechte Hälfte des Visirfeldes der Patientin gehalten, so dass zur Fixation desselben eine Drehung der Sehaxen von c. 50° erfordert wurde, so genügte ein 18—15 grädiges Prisma, mit der Basis nach aussen vor das rechte Auge gelegt, um die gleichnamigen Doppelbilder zur Verschmelzung zu bringen. Wir würden also, um Einfachsehen bis zu jener Grenze des Visirfeldes zu erzielen, einen Operationseffect nöthig haben, welcher der Wirkung des bezeichneten Prisma aequivalent wäre. Um uns nun zu vergewissern, dass dieser Effect für den Blick grad aus und für die linke Hälfte des Visirfeldes kein excessiver, von Divergenz gefolgter sein werde, haben wir zu prüfen, ob Patientin die in Rede stehenden Prismen, mit der Basis nach aussen vor das eine Auge angelegt, bei der Fixation in der Mittellinie und in der linken Hälfte des Visirfeldes gelegener Objecte, noch mit Leichtigkeit durch verstärkte Contrac-

tion des betreffenden R. internus überwindet. Ist diess der Fall, so können wir versichert sein, dass auch eine operativ herbeigeführte, der prismatischen Wirkung ungefähr gleichartig wirkende Schwächung des betreffenden R. internus durch vermehrte Innervation (resp. Contraction) desselben oder des gleichnamigen Muskels der andern Seite ausgeglichen, dass mithin Einfachsehen erhalten werden wird. Die angestellten Versuche liessen nichts zu wünschen übrig. Patientin konnte für die Mittellinie noch 20—30 grädige, beim Blicke nach links bis zu einer Drehung der Sehaxen von 35°—40° noch 18—20 grädige Prismen ohne Schwierigkeiten überwinden Es wurde eine Tenotomie des linken R. internus mit Sutur gemacht und bei der wenige Stunden nachher angestellten Untersuchung ergab sich, dass die Kranke nach allen Seiten des Visirfeldes hin, selbst bis zu den äussersten Grenzen desselben einfach sah. Dieses günstige Resultat blieb auch in der folgenden Zeit genau dasselbe.

Anhang. Es kommen nicht eben sehr selten meist schon lange bestehende Diplopien zur Beobachtung, bei denen es nicht mehr möglich ist, die unverwischten Symptome eines concomitirenden oder paralytischen Schielens nachzuweisen und die Diagnose ganz rein auf die pathologisch verminderte oder vermehrte Action eines oder mehrerer bestimmten Muskeln zu stellen. Es scheint, dass durch die längere Dauer einer mit Doppelsehen einhergehenden Muskelerkrankung die Stellung des Bulbus selbst nach und nach in einer Weise verändert werden kann, welche die exacte Anwendung der sonst gültigen Theorie der Augenmuskelwirkungen nicht mehr leidet und deren Analyse in jedem einzelnen Falle wegen der stattfindenden Verrückung mehrerer oder sämmtlicher Muskel-Resultirenden ein neues gleich schwieriges

und complicirtes Problem bilden würde, als das der physiologischen Muskelwirkung selbst ist. Es ist auf diese Fälle, welche v. Graefe im Archiv für Ophthalmologie, 3. Band, 1. Abth., Seite 253 behandelt, schon früher (Seite 120) hingewiesen worden. Jedenfalls würde es bei der individuellen Mannichfaltigkeit jener Diplopien weder der Praxis noch der Wissenschaft einen sehr erspriesslichen Nutzen gewähren, wenn jeder vorkommende Fall dieser Gattung durch die Berechnung der von der Norm abweichenden Muskel-Resultirenden analysirt werden sollte. Um eine radicale Heilung kann es sich in diesen Fällen ja nur selten handeln, sondern immer nur um Beschränkungen und Verrückungen der Gebiete der Diplopie in solche Theile des Visirfeldes, in welchen sie weniger störend ist. Die Principien, nach denen hier zu handeln ist, sind in den vorhergehenden Capiteln schon zum grössten Theile erschöpft worden. Vor allen Dingen ist es nöthig, mittelst der Prismen zu bestimmen, ob dem Kranken nicht eine entschiedene Antipathie gegen das Einfachsehen eigen ist, in welchem Falle eine operative Verbesserung der Diplopie auch bei den subtilsten Berechnungen unmöglich wäre. Ist jedoch die Fähigkeit, einfach zu sehen, in genügendem Grade vorhanden, so muss zuvörderst eruirt werden, ob die seitlichen oder Höhen-Distancen der Doppelbilder das wesentlich genirende und einer Verschmelzung der zwei Bilder im Wege stehende Moment abgeben [Seite 122]. Danach wird zu entscheiden sein, ob eine operative Correction nur in einem einfachen oder in einem zweifachen Sinne nöthig wird. Da es nicht möglich ist, für jeden möglicher Weise vorkommenden Fall bestimmte Regeln zu geben und ein collectives Zusammenfassen der hier zur Geltung kommenden operativen Gesichtspunkte eher verwirren als aufklären könnte, so sei es mir vergönnt, in Beziehung auf alles hierüber schon Erörterte und in

Anschluss auf den mitgetheilten Krankheitsfall, lediglich zur Uebung der Beurtheilung, nach Maassgabe wirklich vorkommender Fälle einige Situationen zu fingiren.

1. Das rechte Auge sei, objectiv kaum nachweisbar nach innen-unten abgewichen. In 3′ Entfernung mögen die daraus resultirenden Doppelbilder 3″ in der Höhe und 3″ in der Breite — und nahezu so durch das ganze Visirfeld — von einander distant sein. Legen wir ein Prisma von 8° mit der Basis nach oben vor das rechte Auge, so werden die Bilder dadurch in eine Horizontale gerückt. Wählen wir ausserdem noch ein zweites Prisma zur Verschmelzung der gleichnamigen Doppelbilder, so zeigt sich dazu eins von demselben Grade (mit der Basis nach aussen vor das linke oder rechte Auge gelegt) als ausreichend. Wird die erstere Aufgabe auch noch durch ein 7- oder 9grädiges, die zweite vielleicht durch ein 5- oder 10grädiges Prisma gelöst, so repräsentirten diese Verhältnisse einen operativ sehr günstigen Fall. Eine vorsichtige partielle Tenotomie des R. inferior dexter und des R. internus des linken oder rechten Auges würden zu einem erwünschten Ziele führen. In der der Operation zunächst folgenden Zeit würde in einem gewissen mittleren Gebiete des Visirfeldes Einfachsehen vorhanden sein und Doppelbilder nur in jenen Richtungen vorwaltend auftreten, für welche die der Operation unterworfenen Muskeln nicht mehr vollständig sufficient sind. Dieses durch eine richtige Abmessung der Operations-Effecte herbeigeführte Gebiet des Einfachsehens wird um so beschränkter sein, je geringer sich bei der Vorprüfung mit Prismen die Fähigkeit, einfach zu sehen, entwickelt zeigte: wenn also z. B. zur Ausgleichung der Höhendistancen nur ein 8grädiges, zur Verschmelzung der seitlichen Abweichungen der Doppelbilder allein ein 7—9grädiges Prisma gebraucht werden konnte.

2. Das linke Auge sei leicht nach oben-aussen, vorwaltend aber nach oben gewichen. In 3′ Distance betragen die Höhenabweichungen der Doppelbilder 4″, die seitlichen nur ½″. Diese Verhältnisse mögen sich durch das ganze Visirfeld hindurch nahezu gleich bleiben. Wird ein Prisma von 9 oder 11 Grad mit der Basis nach unten vor das linke Auge gebracht, so verschwinden mit den Höhen- zugleich die Seitendistancen. Indication: partielle Tenotomie des R. superior sinister. In der nächsten der Operation folgenden Zeit wird Doppelsehen [in einem dem früheren entgegengesetzten Modus] noch beim angestrengten Blick nach oben vorhanden sein. Auch beim angestrengten Blick nach unten tritt noch, auf Grund der für diese Stellung nicht ausreichenden Operationswirkung, Diplopie, und zwar in demselben Modus auf, als vor der Operation. Jedenfalls ist der Effect in diesen und ähnlichen Fällen immer so zu dosiren, dass bei einer Neigung der Visirebene um 30—40° nach unten noch Einfachsehen vorhanden ist, da die mangelnde Einstellung der Sehaxen für diese Richtung selbtsverständlich die verwirrendsten Störungen mit sich führt.

3. Das rechte, in leichtem Grade pathologisch nach oben stehende Auge sei zugleich etwas nach aussen abgewichen. Die seitlichen Distancen der gekreuzten Doppelbilder (4″ bei 3′ Objectdistance) seien für alle Theile des Visirfeldes nahezu dieselben, die Höhenabweichungen mögen aber mit der zunehmenden Richtung der Sehaxen nach oben hin zu-, nach unten hin abnehmen. Wir corrigiren zunächst die seitlichen Abstände durch eine partielle Tenotomie des R. externus dexter, so dass hiernach für einen hinreichend weiten mittleren Theil des Visirfeldes die Doppelbilder nur noch über einander stehen. Ueber den weiter zu wählenden Operationsmodus wird nun die Art, in welcher die Höhendi-

stancen der Doppelbilder vorgefunden werden, entscheiden.

a) Es seien diese Distancen ziemlich bedeutend und nehmen dieselben nur in leichter Progression zu. Bei 3′ Objectentfernung mag das Bild des rechten Auges unter dem des linken stehen:

für die horizontale Visirebene um 5″—6″;
„ „ 30—40° nach unten geneigte Visirebne um 4";
„ „ 30—40° „ oben „ „ „ 7–9".

Indication: Man corrigire die Diplopie für die um 30—40° nach unten geneigte Visirebene durch eine Tenotomie des R. superior dexter. Es wird dieselbe bei den namhaften Distancen der Doppelbilder eine totale (mit Sutur) oder nahezu totale sein müssen. Diese Correction, welche für eine bestimmte Objectlage nach unten 4″ von einander entfernte Doppelbilder zusammenbringt, wird für den Blick grad aus schon bedeutender, für den Blick nach oben am bedeutendsten ausfallen, weil die Insufficienzwirkungen des zurückgelagerten R. superior in dem Maasse mehr in Erscheinung treten, als der Blick mehr nach oben gewendet wird. Der Erfahrung gemäss wachsen nun die einer totalen Tenotomie mit Conjunctivalsutur folgenden Insufficienzwirkungen bei der successiven Wendung der Sehaxen nach der Richtung, in welcher der operirte Muskel wirkt, ungefähr in demselben Verhältniss, in welchem die oben angegebenen, vorgefundenen Stellungsabweichungen nach oben hin zunahmen. Es geht daraus hervor, dass die vorgefundenen, nach oben hin zunehmenden Höhenabweichungen des rechten Auges durch die in aequivalenter Weise nach oben hin wachsenden Insufficienzwirkungen der Tenotomie ungefähr contrabalancirt werden und die bestehende Diplopie hierdurch aus dem mittleren Theile des Gesichtsfeldes entfernt werden kann.

b) Die Höhendistancen der Doppelbilder seien für die (30—40°) nach unten geneigte Visirebene nur gering und mögen nach oben hin relativ in demselben Maasse wachsen als bei a). Es betragen z. B. die Distancen:

für die horizontale Visirebene 2″;
„ „ 30—40° nach unten geneigte Visirebne 1″;
„ „ 30—40° „ oben „ „ 3—4″.

Um die Diplopie für die so wichtige untere Visirebene zu exstinguiren, dürfte in diesem Falle nur eine sehr vorsichtige partielle Tenotomie des rechten R. superior gemacht werden. Da nun die Erfahrung lehrt, dass die nach einer solchen auftretenden Insufficienzwirkungen sehr gering sind, so würde hier mit der Correction der Diplopie für den Blick nach unten für die übrigen Richtungen nicht ausreichend viel gewonnen werden. Es verdient unter diesen Verhältnissen ein anderes Verfahren den Vorzug. Machen wir vorläufig eine fast totale Tenotomie des rechten R. superior mit Sutur, so wird natürlich für alle Neigungsgrade der Visirebene das rechte Auge tiefer stehen. Einer nach Maassgabe der Erfahrung anzustellenden Wahrscheinlichkeitsberechnung gemäss können wir die Verhältnisse mit genügender Sicherheit prognosticiren. Unter No. a. sahen wir nämlich, dass der Effect einer vorsichtig ausgeführten totalen Tenotomie des R. superior [mit Sutur], wenn wir dieselbe vorläufig mit Abstraction von den praeexistirende Stellungsanomalien vornehmen wollten, in der Stellung der Doppelbilder sich ungefähr folgenderweise reflectiren würde:

Es würde das Bild des rechten über dem des linken stehen:

für die horizontale Visirebene um . . . 5—6″
für die um 30—40° nach unten geneigte Visirebene um . . . . 4″

für die um c. ebensoviel nach oben geneigte
Visirebene um . . . . 7—9′

Da aber nun in unserem supponirten Falle eine praeexistirende Höhenabweichung vorhanden war, so müsste diese in Abrechnung gebracht werden, um die definitive Stellung der Doppelbilder nach der Tenotomie vorherzusehen. Die nachfolgende Tabelle mag diese Verhältnisse anschaulich machen.

Bei 3′ Objectdistance.

	Praeexistirender Höhenunterschied des rechten Auges, gemessen in den Distancen der Doppelbilder.	Durch die Tenotomie des R. super. dexter bewirkte Tieferstellung des rechten Auges, gemessen in den Distancen der Doppelbilder.	Definitive Tieferstellung des rechten Auges, gemessen in den Distancen der Doppelbilder.
Für die horizontale Visirebne .	2″	5″—6″	3″—4″
Für die 30°—40° nach unten geneigte Visirebne	1″	4″	3″
Für die 30°—40° nach oben geneigte Visirebne	3″—4″	7″—9″	4″—5″

Es geht hieraus hervor, dass die Distancen der Doppelbilder jetzt in einer Weise verändert worden sind, welche für eine weitere operative Ausgleichung, nämlich durch compensirende Tenotomie des R. superior sinister, sehr günstig ist.

Um nämlich die nun vorhandene 3″ betragende Höhendistance der Doppelbilder beim Blick nach unten zu corrigiren, würden wir eine immer noch partielle, aber fast vollständige Tenotomie des linken oberen Augenmuskels machen müssen, und würden nun die derselben folgenden Insufficienzwirkungen beim Blick nach oben sich ungefähr gerade um ebenso viel steigern, als es zur

Compensirung der artificiell herbeigeführten Stellungsdifferenzen nöthig ist. — Natürlicherweise wird die Grenze des Visirfeldes nach oben durch die besprochenen Operationen etwas eingeengt werden: doch ist es schon bei Gelegenheit der Besprechung der Strabismus-Operation hervorgehoben worden, dass wesentliche Mängel der Beweglichkeit nach richtig ausgeführten und kritisch überwachten Tenotomieen nicht eintreten, und dass jener Uebelstand gegenüber der quälenden Verwirrung, welche durch eine das ganze Gesichtsfeld einnehmende Diplopie bedingt wird, nicht hoch anzuschlagen ist.

c) Das Bild des rechten Auges stehe wiederum für die ganze Verticalausdehnung des Visirfeldes tiefer, es mögen aber die Distancen in umgekehrter Weise wachsen als bei a und b, d. h. beim Blick nach unten. Sind die Entfernungen der Bilder von einander bedeutend genug und nehmen dieselben in ziemlich schneller Progression zu, ungefähr in demselben Verhältniss, als nach einer Tenotomie des R. inferior dexter die Insufficienzwirkungen beim Blick nach unten sich steigern würden, so wird eine (fast totale) Tenotomie des R. inferior sinister indicirt sein. Ausführlicher ist dieser Fall schon S. 126 erörtert.

d) Steht das Bild des rechten Auges bei 3′ Distance für die obere Visirebene c. 3″ unter dem des linken, für die horizontale c. 4″, für die untere c. 5″, nehmen also die an und für sich ziemlich namhaften Distancen nach unten hin nicht stark und jedenfalls in geringerer Progression zu, als in dem vorigen Falle, so befinden wir uns abermals in einem eigenen Dilemma. Wollten wir die Diplopie für die untere Visirebne durch eine Tenotomie des R. inferior sinister corrigiren, so müssten wir eine so starke Wirkung erzielen, dass für die horizontale und obere Visirebene eine bedeutende Supercorrection stattfinden, d. h. das linke Auge für diese

Richtungen zu weit nach oben stehen würde. Eine auf Correction der Diplopie in der horizontalen und oberen Visirebne berechnete partielle Tenotomie des R. inferior sinister würde hinwiederum die Doppelbilder für die hauptsächlich zu berücksichtigende untere Visirebene nicht zu verschmelzen vermögen. In diesem Falle würde es am zweckmässigsten sein, zuvörderst eine partielle Tenotomie des R. superior dexter mit geringer Wirkung zu machen. Da die Effecte derselben beim Blick nach oben mehr hervortreten werden, als bei dem gradaus oder nach unten, so wird dadurch die Progression der Höhenzunahme der Doppelbilder beim Blick nach unten in der Weise verändert werden, dass die Verhältnisse damit denen unter c angeführten sich mehr nähern, d. h. die Distancen werden (obwohl sie für alle Richtungen der Visirebene etwas verringert sind) beim Blick nach unten schneller wachsen als vorher. Die nachfolgende Tabelle mag wiederum dazu dienen, die Verhältnisse übersichtlich vorzuführen.

Bei 3′ Objectdistance.

	Praeexistirender Höhenunterschied des rechten Auges, gemessen in den Distancen der Doppelbilder.	Durch partielle Tenotomie des R. sup. dexter bewirkte Tieferstellung des rechten Auges, gemessen in den Distancen der Doppelbilder.	Definitive Höherstellung des rechten Auges, gemessen in den Distancen der Doppelbilder.
Für die 30°—40° nach oben geneigte Visirebne	3″	2″	1″
Für die horizontale Visirebene .	4″	1″	3″
Für die 30°—40° nach unten geneigte Visirebne	5″	½″	4½″

Aus Betrachtung der in der letzten Reihe stehenden Werthe sehen wir, dass jetzt eine partielle aber doch nicht zu zaghafte Tenotomie des R. inferior sinister für alle Richtungen der Visirebene ungefähr corrigiren würde: es werden nämlich die derselben folgenden Insufficienzerscheinungen beim Blick nach unten sich ungefähr in derselben Weise steigern, als es zur Correction der durch den ersten operativen Eingriff herbeigeführten nach unten hin wachsenden Distancen der Doppelbilder nöthig ist.

Solche beziehungsweise Berechnungen der einer Tenotomie folgenden Veränderungen der mittleren Stellung und der Effecte der Muskelinsufficienzen müssen bei den in Rede stehenden Formen von Diplopie in derselben Weise angestellt werden, wenn es sich um die Ausgleichung seitlicher Distancen handelt. Dem sub 3. a, angeführten Beispiele würde zum Exempel folgendes entsprechen. Das rechte Auge sei leicht nach aussen abgewichen, demgemäss gekreuzte Diplopie vorhanden. Die Distancen betragen für die Mittellinie 5″—6″, sie mögen nach links hin bis auf 4″ sich verringern, nach rechts hin bis auf 7″—9″ wachsen. Indication: Tenotomie des R. externus dexter. Ein Pendant zu dem sub 3. b, aufgestellten Falle wäre dieser: Das rechte Auge befinde sich im Zustande einer leichten Divergenz. Die Distancen der gleichnamigen Doppelbilder betragen für die Mittellinie 2″, sie steigen nach rechts bis auf 3″—4″, nach links nähern sie sich bis auf 1″. Indication: Totale Tenotomie des R. externus dexter (mit Sutur) und compensirende partielle Tenotomie des R. internus sinister. — Correspondirend zu 3. c, wäre folgender Fall: Das rechte Auge sei nach aussen abgewichen: Distancen der gekreuzten Doppelbilder für die Mittellinie 2″, beim Blick nach rechts 1″, beim Blick nach links 4″. Indication: Tenotomie des R. externus sinister (mit Sutur). — Cor-

respondirend zu 3, d: Das rechte Auge schiele in geringem Grade nach aussen. Distancen der Doppelbilder für den Blick gradaus: 4″, nach rechts 3″, nach links 5″. Indication: Partielle Tenotomie des R. externus dexter mit sehr geringer Wirkung und complementirende mit grösseren Effecten wirkende Tenotomie des R. externus sinister. — Handelt es sich endlich um die Ausgleichung seitlicher Distancen, welche beim Blick nach oben hin zunehmen (Divergenz) oder sich verringern (Convergenz), oder umgekehrt, um die Ausgleichung von Höhendistancen, welche in der horizontalen Ausdehnung des Visirfeldes sich verändern, so muss man, auf dieselben Prinzipien gestützt, lediglich darauf bedacht sein, für den mittleren Theil des Visirfeldes, besonders für den Blick grad aus und für die 30°—40° nach unten geneigte Visirebene Einfachsehen herbeizuführen.

Diese Fälle von Diplopie individualisiren sich so ungemein, dass es nicht möglich ist, für jede Eventualität bestimmte Regeln aufzustellen. Die obigen Beispiele mögen lediglich dazu beitragen, die Art und Weise der Berechnung, welcher wir hier folgen müssen, zu erläutern. Die sorgfältige Prüfung der Muskeltendenzen und der Capacität des Patienten, nahe gerückte Doppelbilder zu verschmelzen, muss jedem operativen Heilplane vorhergehen, erst dann wird man sicher sein, unerwarteten Widersprüchen zwischen der speculativen Feststellung der Indicationen und den operativen Resultaten nicht zu begegnen.

IX.

Zwei Fälle von reinen Augenmuskelspasmen.

Herr F., 16 Jahre alt, aus Brandenburg, stellte sich mit einem Complex von Klagen vor, deren Natur ziemlich schwer zu deuten schien. Er behauptete mehrere Tage lang heftige Schmerzen in Stirn und Schläfen gehabt zn haben, während dessen und besonders auch nachher sei ihm das Fixiren der Gegenstände sehr schwer geworden, die Augen haben sich unwillkührlich geschlossen und bei einem Versuche zu lesen oder zu schreiben, hätten sich so quälende, nicht näher zu schildernde Empfindungen in dem Innern und den Umgebungen des Auges eingestellt, dass er den begonnenen Versuch alsbald wieder aufgeben musste.

Hielt man dem Patienten ein Buch zum lesen vor, so las er ohne zu stocken schnell ein paar Worte, dann aber stellte sich ein krampfartiges Zucken in den Lidern ein und er versicherte, nicht weiter lesen zu können. Wurde ein Auge, gleichviel das linke oder das rechte, verschlossen, so fielen jene Symptome weg und der Kranke vermochte ungestört und ausdauernd zu fixiren. Die äussere Besichtigung der Augen liess nichts Abnormes wahrnehmen, die Functionsprüfungen ergaben nicht die geringsten Störungen in dem Einrichtungsvermögen und der Sehschärfe, auch die vorläufige Untersuchung der associirten und accommodativen Bewegungen konnte über die Natur der Störung keinen Aufschluss geben.

Es ist in solchen Fällen immer gerechtfertigt, an eine Diplopie zu denken. Bei plötzlichem Auftreten derselben fühlen sich die betreffenden Individuen oft so verwirrt, dass sie in ihrer Verwirrung an eine Analyse derselben gar nicht zu denken scheinen; factisch ist es wenigstens, dass oft an Diplopie leidende Kranke zur Untersuchung kommen, welche alle möglichen Beschwerden aufzählen, dann aber ausserordentlich überrascht sind, wenn ihnen von dem Untersuchenden zum Bewusstsein geführt wird, dass sie Doppelbilder sehen. Um zuvörderst zu eruiren, ob vielleicht auch unser Kranker in die Reihe dieser Individuen gehöre, und ob seine Klagen in Beziehung auf eine bestehende Diplopie zu setzen seien, wurde demselben ein violettes Glas vor das eine Auge gehalten: er gab nun wirklich an, dass er Doppelbilder sähe.

Es handelte sich zunächst um die Ermittelung, welches Auge das leidende sei. Nach mehrfachen resultatlosen Prüfungen der Fixationsstellungen nach den verschiedensten Richtungen hin ergab sich endlich, dass, wenn man das Object sehr stark nach oben hielt, eine Differenz in der Höhenstellung der Augen sich markirte. Das linke Auge, welches tiefer stand, war das fixirende, denn es verharrte unbeweglich in seiner Stellung, wenn man das rechte verdeckte. Das rechte, höher stehende hingegen war das fehlerhaft gestellte, denn es machte, wenn das linke verdeckt wurde, behufs der Einrichtung augenblicklich eine Bewegung diagonal nach unten-innen, welcher eine associirte Mitbewegung des linken Auges unter der deckenden Hand entsprach. Wir müssen also folgern, dass es beim Blick nach oben pathologisch zu weit nach oben-aussen bewegt wurde. Es wird niemand daran denken können, die Affection als eine paretische der nach unten-innen wirkenden Muskelkräfte aufzufassen, welcher zufolge das rechte Auge vielleicht für alle Stellungen zu weit nach oben-aussen zurückbliebe,

also etwa für eine Paralyse des R. inferior, denn es hätte dann ja eine unendlich grössere Differenz in der Stellung beider Augen beim Blick nach unten sich herausstellen müssen, was aber, wie schon bemerkt wurde, nicht der Fall war. — Der einzige nach oben-aussen wirkende Muskel ist der Obliquus inferior: wir werden also vorläufig zu der Diagnose gedrängt, dass wir eine pathologisch gesteigerte Thätigkeit dieses Muskels vor uns haben.

Es bedarf diese Annahme, da dieselbe eine sehr ungewöhnliche Beobachtung involvirt, einer sehr vorsichtigen Prüfung und genau controlirender Beweise. Wir recurriren wiederum zu den Stellungen der Doppelbilder und werden dieselben, um eine Entscheidung treffen zu können, vorzüglich bei einer dreifach veränderten Lage des zur Prüfung benutzten Gesichtsobjectes zu beobachten haben.

1. Wir betrachten die Stellung der Doppelbilder, während die Augenaxe mit der Drehungsaxe der Obliqui zusammenfällt.

Erinnern wir uns daran, dass diese beiden Axen unter einem Winkel von 35°—40° gegen einander geneigt sind, und zwar so, dass in Bezug auf die gewöhnliche Stellung der Augen beim Blick gradeaus der vordere Pol der Drehungsaxe der Obliqui nach aussen von dem vorderen Pole der Augenaxe liegt, so müssen wir, um das oben gestellte Desiderat zu realisiren, das Object in einer Weise nach aussen hin halten, dass der Bulbus sich behufs der Fixation desselben um 35° — 40° nach aussen (hier rechts) wenden muss. Wir wissen, dass die Obliqui dann auf die Höhenstellungen des Auges gar nicht wirken, dass hingegen ihre Effecte auf die Meridianneigungen in dieser Lage am bedeutendsten hervortreten. Wurde eine Kerzenflamme in c. 2′ Entfernung in die

geforderte Stellung gebracht, so gab der Kranke gekreuzte Doppelbilder an, welche in einer Höhe standen, deren seitliche Distancen nur äusserst gering waren, während sie jedoch mit ihren oberen Extremitäten stark divergirten. Der Modus dieser Stellung der Doppelbilder blieb derselbe, mochte man mit dem Gesichtsobjecte in der rechten seitlichen Verticalen nach oben oder nach unten gehen, nur zeigte sich, dass beim Visiren nach oben die Doppelbilder viel entschiedener aufgefasst wurden und die seitliche Distance derselben so wie die Schiefstellung sich etwas vermehrte, während dieselben beim Blick nach unten mehr abnahmen, so dass der Kranke für diese letztere Stellung zuweilen einfach sah. Da Obliquus inferior bei der eben betrachteten Stellung des Bulbus nur den Meridian nach aussen neigt, so ist es klar, dass durch eine excessive Thätigkeit dieses Muskels eine Diplopie entstehen muss ganz in dem Character der beobachteten. Die Doppelbilder werden einmal keine Höhendifferenzen zeigen können, und müssen, da der Parallelismus der verticalen Meridiane durch die excessive Neigung des rechten nach aussen gestört ist, mit Bezug auf die angegebene leichte Kreuzung, ebenfalls mit ihren oberen Extremitäten divergiren.

2. Wir betrachten die Stellung der Doppelbilder während die Augenaxe mit der Muskelebene der Obliqui zusammenfällt.

Wenn die Drehungsaxe der Obliqui und die Augenaxe einen Winkel von 35—40° bilden, so ist es nothwendig, dass ihre Muskelebene zu der durch den vordern und hintern Pol der Augenaxe gelegten Ebene, d. h. zu dem verticalen Meridiandurchschnitt des Auges unter einem Winkel geneigt ist, welcher der complementäre von dem genannten zu 90° ist, also unter einem Winkel von 50—55°. Wollen wir also die Au-

genaxen in die oben geforderte Stellung bringen, so müssen wir das Fixationsobject so weit nach links (innen) hin bewegen, dass der Bulbus dadurch zu einer Drehung von 50—55° nach innen bestimmt wird. Wurde diess ausgeführt, so machte Patient folgende Angaben: die Doppelbilder standen fast grad unter einander, das Bild des rechten Auges war das tiefer stehende, eine Schiefstellung konnte nicht wahrgenommen werden. Ging man mit der Kerzenflamme in dieser seitlichen linken Verticalen grad nach oben, so stiegen die Bilder immer mehr über einander, so dass ihre Distance [immer in Relation auf ein 2′ entferntes Object], wenn man eine Rotation des Bulbus nach oben von c. 50° in Anspruch nahm, 5—6″ betrug, während dieselben bei der analogen Stellung nach unten nur etwa 3″ von einander entfernt waren. Auch diese Verhältnisse sprechen ganz für eine gesteigerte Action des Obliquus inferior, die sich in dem Maasse mehr geltend macht, als man das Object nach oben bewegt. Wir wissen nämlich, dass bei der in Rede stehenden Stellung des Auges nach innen der Obliquus inferior nur noch auf die Höhenstellung wirken kann. Ist derselbe nun excessiv thätig, so wird der Bulbus pathologisch zu hoch gestellt werden, die Projection der Netzhautbilder darum mehr nach unten hin stattfinden.

3. Wir betrachten die Stellung der Doppelbilder, während die Augenaxe (oder die durch dieselbe vertical gelegte Ebene) nach innen von der Muskelebene der Obliqui liegt.

Die Ergebnisse dieser Prüfung waren von dem höchsten Interesse und sprechen dieselben nicht nur mit schlagender Gewissheit für die absolute Richtigkeit der in der Theorie der Augenbewegungen dem Obliquus inferior zuertheilten Wirksamkeit, sondern auch in specie durch Rückschluss für die Richtigkeit unserer Diagnose.

— Wird das rechte Auge zu einer Drehung nach innen veranlasst, welche mehr als 50—55° beträgt, so liegt doch, den oben erörterten Verhältnissen zufolge, die durch die Sehaxe gelegte Verticalebene nach innen von der Muskebene der Obliqui. Der Zug des Obliquus inferior wird desshalb den Bulbus, sobald derselbe mehr als um jenen Winkel nach innen rotirt ist, nicht mehr nach aussen stellen können, sondern eine seitlich nach innen tendirende Bewegung vermitteln, ebenso wird sein Einfluss auf die Meridianneigung von jener Grenzstellung ab sich umkehren, d. h. der Verticalmeridian jetzt nicht mehr nach aussen, sondern nach innen geneigt, die Wirkung des Muskels von jetzt ab also mehr der des R. superior ähnlich werden. Sehr demonstrativ können wir diese Verhältnisse an unserem (Seite 8 angegebenen) Ophthalmotropen imitiren. Natürlicherweise wird sich diese modificirte Action des Obliquus inferior auch in der Stellung der Doppelbilder reflectiren: es werden dieselben jenseits der besagten Rotation der Bulbus nach innen, wenn sich zu der Thätigkeit der physiologisch unter diesen Umständen thätigen Muskelwirkungen noch eine pathologisch überzählige Leistung des Obliquus inferior gesellt, aus gekreuzten gleichnamige werden müssen, ebenso wird, da von da ab die Neigung der Meridiane eine umgekehrte ist, auch die Neigung der Doppelbilder sich umkehren. Es werden nämlich, da jetzt eine pathologische Convergenz der Meridiane vorhanden ist, die oberen Extremitäten der Doppelbilder sich von einander abneigen. Allerdings waren auch bei der Stellung 1. nach oben hin divergirende Doppelbilder vorhanden, doch bezeichneten diese, weil sie dort gekreuzt waren, eben eine in umgekehrtem Sinne stattfindende Störung des physiologischen Parallelismus der Meridiane, als es bei der jetzt betrachteten

Stellung des Bulbus der Fall ist. — Die Prüfung des Patienten auf diese Verhältnisse hin ergab die schönsten Resultate: wurde die Kerzenflamme so weit nach innen (links) bewegt, dass die Drehung des Bulbus nach dieser Seite hin 50—60° betrug, so gab der Kranke gleichnamige Doppelbilder an, welche nach oben hin divergirten.

Bei den allmähligen Uebergängen aus der Stellung 1. in die Stellung 2. veränderten sich selbstverständlich in entsprechender Weise auch die Lagen der Doppelbilder: die Neigung derselben verminderte sich in umgekehrter Proportion ihrer Höhenzunahme. — Es bleibt also kein Zweifel übrig, dass die vorliegende Affection wirklich eine pathologisch gesteigerte Function des Obliquus inferior in sich begreift.

Zu fast derselben Zeit, in welcher die Beobachtung dieser äusserst seltenen Anomalie gemacht wurde, von welcher meines Wissens nach die Literatur noch kein unwiderlegbar beweisendes Beispiel aufführt, kam eine in ihrem Wesen dieser sehr ähnliche zur klinischen Vorstellung. Es betraf dieselbe eine Frau in mittlerem Lebensalter, bei welcher sich während heftig neuralgischer Schmerzen in den Bahnen der linken Quintusäste plötzlich eine höchst störende Diplopie eingestellt hatte. Die Kranke, ein hysterisches, äusserst erregbares Individuum, hatte schon in früheren Jahren an verschiedenen nervösen Zufällen, insbesondere ihrer Aussage zufolge, an vorübergehenden spastischen Affectionen des linken Facialis gelitten: ich selbst hatte Gelegenheit, bei ihr durch die Wirkungen des intermittirenden Stromes, so wie nach der Chloroformnarkose zu wiederholten Malen allgemeine Convulsionen ausbrechen zu sehen, welche aber nur einige Minuten anhielten. Die Analyse der bestehenden Muskelaffection, welche auf dieselbe Weise, wie in dem eben geschilderten Falle vorgenommen wurde, ergab eine pa-

thologisch vermehrte Action des M. rectus inferior sinister, und unterschied sich dieser Fall dadurch von dem vorigen, dass die krankhafte Functionssteigerung dieses Muskels nur beim Blick grad aus, vorwaltend aber nach unten, besonders dann also hervortrat, wenn eine activere Contraction desselben in Anspruch genommen wurde. Demgemäss occupirte die Diplopie nur die untere Hälfte des Visirfeldes ungefähr bis zur Horizontalen, und nicht, wie in dem mitgetheilten Falle von krankhaft gesteigerter Wirkung des Obliquus inferior, die ganze Ausdehnung desselben. Die die Diagnose constituirenden Hauptpunkte waren folgende:

a) Wurde die Kranke aufgefordert, ein nach unten gehaltenes Object zu fixiren, so zeigte sich das rechte Auge auf dasselbe eingerichtet, während das linke nach unten und innen von demselben vorbeischoss und sich demgemäss bei Verschluss des rechten behufs der Fixation nach oben und aussen bewegte.

b) War das Auge so auf das Object gerichtet, dass die Augenaxe und die Drehungsaxe des oberen und unteren graden Augenmuskels einen möglichst kleinen Winkel bildeten, [denn zur Deckung können diese beiden Linien nicht gebracht werden, da hierzu eine Drehung von c. 70° nach innen nöthig sein würde — eine Stellung, welche der Bulbus nicht einzugehen vermag], wurde das Fixationsobject also in der unteren Visirebene möglichst weit nach rechts gehalten, so gab die Kranke an, dass die Doppelbilder gleichnamige von etwa 1″ Lateraldistance seien, dass das Bild des linken Auges wenig über dem des rechten stehe, und dass eine ausserordentlich starke Schiefheit derselben zu bemerken sei, der Art, dass sie mit ihren obern Extremitäten convergirten.

c) War das Auge so auf das Object gerichtet, dass die Augenaxe mit der Muskelebene des oberen und un-

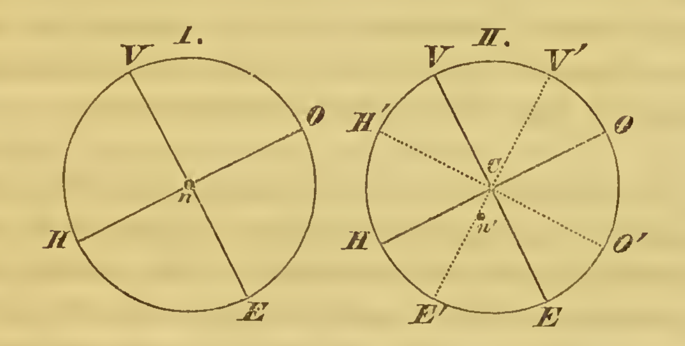
teren Augenmuskels zusammenfiel (also um 20—25° nach aussen- nach links- rotirt), so standen die Doppelbilder bedeutend weiter übereinander (bei 3′ Objectdistance c. 1′) als bei b, eine ausgesprochene Schiefheit konnte für diese bestimmte Richtung nicht wahrgenommen werden*).

d) Wurde das Auge endlich so auf das Object gerichtet, dass die Augenaxe jenseits der Muskelebene des unteren und oberen graden Augenmuskels nach aussen lag, so nahm die Höhendifferenz der Doppelbilder wieder ab, während sie in Beziehung auf ihre seitliche Distance und ihre Schiefheit sich umkehrten: es erschienen der Kranken nämlich gekreuzte Doppelbilder, welche mit ihren oberen Extremitäten convergirten. Es erklärt sich diese Stellung auf dieselbe Weise, wie die unter 3. angeführte des vorigen Falles: der Zug des R. inferior wird, sobald das Auge so weit nach aussen rotirt ist, dass die Augenaxe die Ebene dieses Muskels an ihrer inneren Seite zu liegen hat, auf die Lateralbewegung des Bulbus und die Meridianneigung grad umgekehrt als unter gewöhnlichen Verhältnissen und demgemäss mehr im Sinne des Trochlearis wir-

*) Zuweilen gab Patientin allerdings auch in dieser Lage eine Schiefheit des dem linken Auge zugehörigen, höher stehenden Bildes an und zwar war dasselbe dann mit der oberen Extremität nach rechts geneigt. Es erklärt sich dieser Umstand sehr leicht, wenn wir daran denken, dass physiologisch bei der fraglichen Stellung der Augen nach unten-links beide Vertical-Meridiane parallel nach rechts geneigt sind. Durch die excessive Wirkung des den Vertical-Meridian des linken Auges nach links neigenden R. inferior wird die Meridianneigung dieses Auges so weit influenzirt, dass der physiologische Parallelismus nicht zu Stande kommen kann, indem der Vertical-Meridian des linken Auges eine relativ zu verticale Stellung behaupten wird. Es muss sich diess dann in der Neigung des Doppelbildes, den früher erörterten Gesetzen gemäss, so reflectiren, dass dieses nach rechts geneigt erscheint.

ken: er wird die Hornhaut leicht nach aussen stellen, den Meridian nach innen neigen.

Zwischen den Stellungen b und c konnte eine Objectslage beobachtet werden, welche in ähnlicher Weise Berücksichtigung verdient, wie jene bei Trochlearisparalysen (Seite 108) erwähnte, indem sie einen scheinbaren Widerspruch zwischen der pathologischen Deviation des Auges und der Projection seines Bildes zu enthalten scheint. Wurde nämlich das Fixationsobject im unteren Theile des Visirfeldes aus der der Stellung b entsprechenden Lage successiv in die der Stellung c entsprechende gerückt, so kam man, wenn die Visirebene um c. 10° von der Mittellinie nach links geneigt war, an einen Punkt, wo bei noch bestehender, objectiv zu constatirender Convergenz der Sehaxen schon gekreuzte Doppelbilder vorhanden waren, welche bei relativ grosser Lateraldistance nach oben hin divergirten. Nebenstehende Zeichnung versinnlicht die statthabenden Verhält-



nisse und klärt zugleich in einer ähnlichen Weise diesen Widerspruch auf, wie sich bei Trochlearisparalysen der Widerspruch zwischen der objectiven Deviation des afficirten Auges nach oben und der Projection seines Bildes nach oben lösste. I. sei die in eine Ebene projicirte

Netzhautfläche des rechten fixirenden, II. die des linken, abnorm gestellten Auges. In dem Maasse als das Fixationsobject in dem untern Theile des Visirfeldes nach links hin bewegt wird, d. h. je mehr sich die Stellung der Augen diagonal nach unten-links richtet, werden sich unter normalen Verhältnissen die verticalen Meridiane beider Augen parallel nach rechts neigen, also in der Richtung der ausgezogenen Linien *VE*. Da nun das Auge II. durch die excessive Wirkung des R. inferior stark nach unten-innen vorbeischiesst, so wird demgemäss das in dem fixirenden Auge I. auf der macula lutea entworfene Retinalbild *n* des Objects im Auge II, vorausgesetzt, dass der Meridian normal geneigt wäre, in den untern-innern Quadranten *HCE*, etwa in *n'*, zu liegen kommen. Construiren wir uns nun schematisch die Meridianlage, wie sie wirklich, conform der pathologischen Prävalenz des den Meridian nach aussen (hier also nach links) neigenden R. inferior, stattfindet, und deuten wir dieselbe durch die punktirte Linie *V' E'* an, so sehen wir, dass das Retinalbild *n'* jetzt nicht mehr in dem untern-innern Quadranten *H' C E'*, sondern in dem untern-äussern *O' C E'* liegt, also nach oben-innen (d. h. hier nach rechts) projicirt werden muss.

Es unterscheiden sich die beiden mitgetheilten Fälle wesentlich von jenen Contracturen, welche sich nach Augenmuskelparalysen secundär in dem Antagonisten des gelähmten Muskels auszubilden pflegen, ebenso von jener Veränderung des Muskels bei concomitirendem Schielen, welche v. Graefe als „erhöhten mittleren Contractionszustand“ bezeichnet. Während nämlich in den beiden letzteren Fällen substantielle Veränderungen des Muskels die Anomalie bedingen, wäre diese Annahme für unsere vorliegenden Fälle durchaus unstatthaft. Es sind dieselben als reine Spasmen aufzu-

fassen, welche ihrer Entstehung nach ganz und gar in das Gebiet der Reflex-Neurosen zu stellen sind. Sie möchten vielleicht um so mehr Beachtung verdienen, als wir selten Gelegenheit haben, reine Augenmuskel-Spasmen kurz nach ihrer Entstehung mit der Präcision zu beobachten, als es hier möglich war. Jene Formen von spastischen Schielen, deren genaue Kenntniss uns v. Graefe (Archiv, 3. Band, Abtheilung 1, Seite 277) gelehrt hat, sind kaum als reine Spasmen aufzufassen, denn in allen hierher gehörigen Fällen haben die Verhältnisse des Sehacts auf das ursprüngliche Bild der Muskelaffection schon mehr weniger verändernd eingewirkt, und es ist ja eine bekannte Thatsache, dass eine Muskelaffection, wenn sie zu Anfang auch nur Ausdruck einer pathologisch gesteigerten oder herabgesetzten Nervenerregung ist, nach und nach Selbstständigkeit gewinnt, und in dieser fortbesteht, selbst wenn ihre ursprüngliche Ursache nicht mehr wirkt.

Ein Umstand, welcher die beiden mitgetheilten Fälle von einander unterscheidet, ist der, dass bei dem Spasmus des Obliquus inferior die Affection immer, auch dann noch hervortrat, wenn unter physiologischen Verhältnissen eine Relaxation dieses Muskels stattfindet, während bei dem Spasmus des Rectus inferior der pathologische Excess der Wirkung nur dann sich äusserte, wenn dieser Muskel durch die Forderungen des Sehacts zu einer Contraction provocirt wurde. Um einen Ausdruck für die modificirte Muskelwirkung zu gewinnen, so konnte man in dem ersten Falle sich die Sache so vorstellen, als ob für alle Stellungen des Bulbus die Leistung des Obliquus inferior mit einem gewissen pathologischen Plus hervorträte, welches sich jedoch für diejenigen, zu deren Realisirung gewöhnlich die Activität dieses Muskels gefordert wird, noch entschieden steigerte. In dem anderen Falle von Spasmus des R.

inferior trat das pathologische Plus der Leistung dieses Muskels überhaupt nur unter den zuletzt erwähnten Umständen hervor. Wir sehen, dass auf diese Weise die beiden Fälle in ihrem Wesen wiederum sehr übereinstimmend werden und nur gradweise Verschiedenheiten zeigen, indem in dem ersten die spastische Affection auf ihrer Höhe mit der Höhe der Muskelcontraction zusammenfiel, im zweiten überhanpt nur während derselben in Erscheinung trat. Es hängt hiermit auch zusammen — was wir nachträglich bemerken wollen — dass die Doppelbilder der beiden Patienten um so mehr sich von einander entfernten, um so länger und schärfer das Object in der geeigneten Lage von ihnen fixirt wurde.

Die Versuche, welche ich anstellte, um zu ermitteln, ob die spastische Affection eines Muskels einen umgekehrten Einfluss auf die Projection des Gesichtsfeldes habe als die paralytische, hatten einen negativen Erfolg. Man müsste a priori glauben, dass ein an Spasmus des R. inferior leidender Kranker bei Verschluss des gesunden Auges und geeigneter Richtung der Visirlinie (nach unten) das Gesichtsfeld zu weit nach oben hin projicire, wie umgekehrt ein mit Paralyse dieses Muskels Behafteter dasselbe zu weit nach unten versetzt (Seite 28), und dass in analoger Weise bei Spasmus eines nach oben wirkenden Muskels, z. B. des Obliquus inferior, eine irrige Projection des Gesichtsfeldes nach unten stattfinde. Ist das gewohnte Verhältniss von Nervenerregung (Willensimpuls) zur Muskelwirkung in Form der Parese aufgehoben, so werden die Muskelactionen überschätzt, wie wir diess in der irrigen Projection des Gesichtsfeldes bei Augenmuskelparalysen recht treffend nachweisen konnten, es lag danach die Vermuthung nahe, dass nach Perversion jenes constanten Verhältnisses in Form des Spasmus die wirklichen, krampfhaft gesteigerten Muskelwirkungen unterschätzt würden. Wurden zur Prüfung

dieser Verhältnisse die beiden Patienten aufgefordert, bei Verschluss des gesunden Auges auf Objecte, welche in die geeignete Lage gebracht waren, schnell mit dem Finger loszustossen, so trafen sie diese entweder, oder stiessen in ganz uncharacteristischer Weise an denselben vorüber. Ueber die Beantwortung dieser Frage werden also weitere Beobachtungen entscheiden müssen.

Was nun endlich den Verlauf unserer beiden Fälle anbetrifft, so ist darüber in kurzem folgendes zu berichten:

Der an Spasmus des Obliquus inferior leidende Kranke ist gegenwärtig noch immer unter Aufsicht. Sein Leiden ist von äusserst hartnäckigem Character und trotzt den verschiedensten Kurversuchen, insbesondere auch der Behandlung mit dem intermittirenden Strome. Während der bereits fünfmonatlichen Dauer der Affection hat dieselbe zu wiederholten Malen mehr weniger pausirt, so dass es mir an einzelnen Tagen gar nicht oder nur sehr unvollkommen bei Benutzung des äussersten Blickes nach oben gelang, den vorher geschilderten Modus der Diplopie nachzuweisen. Dieser unbestimmt intermittirende Typus des Leidens, so wie die geringe Capacität des Patienten zum Einfachsehen, welche bei den geeigneten Versuchen mit Prismen sich herausstellte, liessen an ein operatives Eingreifen (vielleicht durch partielle Tenotomie des rechten R. superior und R. externus) vor der Hand noch nicht denken.

Anders verhielt es sich mit dem zweiten Falle. Es lag der Gedanke einer operativen Hülfe hier viel näher als dort, weil einerseits die Tenotomie des R. inferior unendlich leichter und gefahrloser auszuführen ist und ihre Folgen der Berechnung viel zugänglicher sind, als es bei einer Tenotomie des Obliquus inferior der Fall sein würde, und weil andererseits die Prüfung durch Prismen ergab, dass Patientin die Capacität des

Einfachsehens, d. h. die Fähigkeit, gewisse geringe Distancen der durch Prismen einander nahe gebrachten Doppelbilder durch entsprechende Muskelcontractionen zu verschmelzen, in genügendem Grade besass. Prismen von 12—14°, mit der Basis vertical nach oben vor das linke Auge gelegt, bewirkten Einfachsehen in dem mittleren Theile der unteren Hälfte des Visirfeldes, während allerdings beim Blicke nach oben, für welchen die spastische Ablenkung des Bulbus nach unten nicht existirte, eine der Ablenkung der angewandten Prismen entsprechende Diplopie [mit Vertical-Distancen der Doppelbilder] auftrat und durch die Macht des Sehacts begreiflicher Weise nicht überwunden werden konnte. Da nun, wie bereits in dem früheren erörtert wurde, die Effecte der Rücklagerung eines Augenmuskels rein mechanischer Natur sind und wir durchaus nicht darauf rechnen dürfen, durch eine Abtrennung seiner Insertion den Spasmus selbst zu lösen, so können wir auch nicht hoffen, eine operative Wirkung zu erzielen, welche mit vollkommener Aequivalenz die bestehende spastische Wirkung contrabalancirte. Die durch die Rücklagerung des R. inferior herbeigeführte (relative) Befreiung des Bulbus von der Traction dieses Muskels und die dadurch bedingte Prävalenz des seiner antagonistischen Gegenwirkung zum Theil beraubten R. superior wird sich darum als ein rein mechanisches Moment bei allen Stellungen des Bulbus äussern müssen, gleichviel ob die Sehaxen stark nach oben oder stark nach unten gerichtet werden, nur dass im letzteren Falle, wo die Activität des abgelössten Muskels vorwaltend in Anspruch genommen wird, seine durch die Rücklagerung herbeigeführten insufficienten Eigenschaften sich auch in höherem Grade geltend machen müssen. Wir sehen, dass diese mechanische Consequenz in unserem vorliegenden Falle dem Probleme einer operativen Heilung der durch den Spasmus bedingten Ab-

weichung sehr zu Statten kommt. Da diese nämlich, wie in der Symptomatologie hervorgehoben wurde, sich um so entschiedener einstellte, je mehr man mit dem Fixationsobjecte nach unten ging, so wird auch für diese Objectslage die stärkste operative Correction nothwendig werden, und diese eben wird erreicht durch das für jene Richtungen sich einstellende Maximum der Insufficienz. Auf der anderen Seite müssen wir erwarten, dass beim Blick nach oben das linke Auge nach der Operation etwas höher stehen wird als vorher, und darum dieser Theil des Visirfeldes von Doppelbildern occupirt sein muss, welche vorher nicht vorhanden waren, da ja der vorhandene Spasmus des R. inferior sich beim Blick nach oben nicht geltend machte, und die Insufficienzwirkung der Rücklagerung desshalb hier durch ein pathologisches Plus einer nach unten wirkenden Kraft nicht neutralisirt wird. Wir wollen diese Verhältnisse uns übersichtlich und schematisch durch ein Zahlenbeispiel vor die Augen führen, da wir eine analoge Art der Berechnung in allen Fällen wiederholen müssen, wo es sich darum handelt, eine bestehende Diplopie, deren völlige Beseitigung durch die einfache Rücklagerung eines Muskels nicht zu hoffen steht, und bei welcher es sich nur um eine zweckmässige Verlegung des Gebietes der Doppelbilder handeln kann, operativ in Angriff zu nehmen (siehe das vorige Capitel).

Das durch den bestehenden Spasmus bedingte pathologische Plus der Stellung (Bewegung) nach unten betrage:

a. für den Blick nach oben: o,
b. für den Blick gradaus: x,
c. für den Blick nach unten: 2x.

Die durch die vorzunehmende Rücklagerung bedingte Insufficienz, also das operative Minus der Stellung (Bewegung) nach unten betrage:

a', für den Blick nach oben: $\frac{\chi}{2}$,
b', für den Blick gradaus: χ,
c', für den Blick nach unten: 2χ,

so sehen wir, dass die in den Reihen b und b', und c und c' bezeichneten Werthe als sich entgegenwirkende Aequivalente, einander aufheben müssen, während aus Vergleichung der in a und a' verzeichneten hervorgeht, das für den Blick nach oben ein operatives Minus der Stellung (und Bewegung) nach unten im Betrage von $\frac{\chi}{2}$ restirt. Mit andern Worten: es wird in unserm concreten Falle nach einer Rücklagerung des R. inferior, welche die spastische Abweichung für den Blick gradaus und den nach unten corrigirt, eine pathologische Höherstellung der linken Cornea beim Blicke nach oben eintreten müssen.

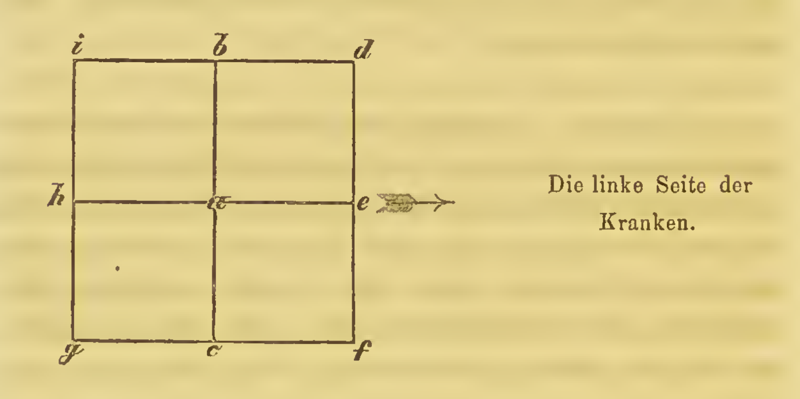
Dass trotz dieser voraussichtlichen Unvollkommenheit der durch die Tenotomie bezweckten Heilung die Operation dennoch ihren vollen Werth behält, versteht sich von selbst, wenn wir bedenken, wie unendlich störender die Diplopie beim Sehen gradaus und nach unten wirkt als beim Blick nach oben. Es wurde demgemäss in Hinsicht auf die lange Dauer der Affection und den die Kranke unaufhörlich quälenden Gesichtsschwindel die partielle Tenotomie des R. inferior oculi sinistri vorgenommen und zwar in der Weise, dass nach Trennung der ersten Fasern die Stellung der Doppelbilder von neuem geprüft und nach Maassgabe dieser wiederholten Beobachtung eine weitere Dissection der übrigen Fasern bis auf einen kleinen stehen bleibenden Theil (ungefähr ein Fünftheil) der Insertion hinzugefügt wurde.

Der Erfolg entsprach den Erwartungen vollständig. Die Patientin sah gradaus, und in dem mittlern Gebiete der untern Hälfte des Visirfeldes einfach, nur beim Blick

diagonal nach links-unten, wo die Höhendistancen der Doppelbilder am bedeutendsten gewesen waren, bestand die Diplopie in der nächsten Zeit noch in geringem Grade weiter. Auch nahm die Kranke Doppelbilder wahr, wenn sie die Sehaxen nach oben richtete, jedoch erst nachdem sie dieselben um einen Winkel von etwa 30° nach dieser Richtung gewendet hatte, und zwar stand dann das Bild des linken Auges tiefer, weil dieses selbst, wie in dem vorhergehenden ausgeführt wurde, für jene Stellung einer geringen pathologischen Abweichung nach oben verfallen musste.

Nachtrag. Ungefähr ein halbes Jahr nach der Beobachtung der beiden mitgetheilten Fälle hatte ich Gelegenheit, beide Kranken von neuem zu sehen. Bei dem ersteren mit Spasmus des Obliquus inferior dexter behafteten Patienten hatte sich nichts geändert, das Verhalten der Doppelbilder war noch genau ebenso wie bei der ersten Untersuchung, nur fühlte sich der Kranke viel weniger durch dieselben belästigt als zu Anfang, er vermochte jetzt auch beim Lesen, Schreiben etc. beide Sehaxen auf die wahrzunehmenden Gesichtsobjecte einzustellen, und war darum mit seinem Zustande sehr zufrieden. Anders verhielt es sich mit der an Spasmus R. inferioris sinistri leidenden Kranken. Dieselbe stellte sich unaufgefordert von selbst wieder ein, mit der Klage, dass das Doppelsehen seit einiger Zeit sie wieder wie früher belästige, nachdem sie über ein viertel Jahr lang nach der Operation von demselben verschont geblieben sei. Die Untersuchung ergab, dass von der früheren spastischen Affection keine Spur mehr übrig war, und dass die jetzt vorhandenen Stellungsanomalien des linken Auges lediglich den Ausdruck der an demselben ausgeführten (partiellen) Tenotomie des linken R. inferior bildeten.

Beistehende Zeichnung mag dazu dienen, den jetzt vorgefundenen Stand der Doppelbilder durch das ganze Visirfeld zu versinnlichen. *hae* sei der Durchschnitt der horizontalen, *gcf* der der 50° nach unten, *ibd* der der 50° nach oben geneigten Visirebene: ebenso sei *def* der verticale Durchschnitt der um 50° nach links, *ihg* der der um 50° nach rechts gerichteten Visirebene. Die Doppelbilder sind in Relation auf eine c. 3′ entfernte Kerzenflamme verzeichnet.



Bei *a*: Die Doppelbilder sind gekreuzt, Lateraldistance ½″; Bild des linken Auges 1½″ unter dem des rechten; keine bestimmte Schiefheit.

Bei *b*: Gekreuzt, Lateraldistance 1″; Bild des linken 1″ unter dem des rechten; keine auffallende Schiefheit.

Bei *c*: Gekreuzt, Lateraldistance ¼″; Bild des linken 5—6″ unter dem des rechten. Keine Schiefheit.

Bei *d*: Gekreuzt, Lateraldistance ¼″; Bild des linken 4″ unter dem des rechten. Keine Schiefheit.

Bei *e*: Gekreuzt, Lateraldistance ¼″; Bild des linken 6″ unter dem des rechten. Keine Schiefheit.

Bei *f*: Gekreuzt mit äusserst geringer Lateraldistance; Bild des linken 12″ unter dem des rechten.

Bei *i*, *h* und *g* findet Einfachsehen statt. In der zwischen *bc* und *ig* gelegenen Region nehmen die Höhendistancen schnell ab, und giebt Patientin für diese Stellungen an, dass die obere Extremität des dem linken Auge zugehörigen Bildes etwas nach links geneigt sei.

Es musste abermals die Frage aufgeworfen werden, ob der Kranken, welche durch ihre von neuem entstandene Diplopie im höchsten Grade beängstigt und genirt war, Hülfe geschafft werden konnte. Da auf eine spontane Heilung bei der anatomisch veränderten Lage des R. inferior sinister natürlicherweise nicht zu rechnen war, so galt es zunächst zu bestimmen, was durch eine corrigirende, nach den vorhandenen Verhältnissen zu dosirende partielle Tenotomie des R. inferior dexter erreicht werden könnte. Es wäre ein sehr irriger Schluss, wenn wir unter der Voraussetzung, dass sowohl die Innervation als der mittlere Contractionszustand des linken [früher der Tenotomie unterworfenen] R. inferior vollständig zur Norm zurück gekehrt sei, die Diplopie nun durch eine Tenotomie des R. inferior dexter von genau demselben Umfange und Effecte als links völlig zu beseitigen hofften. Stellen wir uns vor, man nähme unter physiologischen Verhältnissen beiderseits eine Tenotomie der Recti inferiores von genau derselben Wirkung χ vor, so würde daraus nicht nur eine gewisse gleichmässige Beschränkung des Visirfeldes nach unten hin resultiren, sondern es müssten bei den Diagonal-Richtungen des Blickes nach links-unten und rechts-unten Stellungs-Differenzen der Augen mit entsprechender Diplopie hervortreten. Im ersten Falle würde das linke höher stehen als das rechte, im zweiten das rechte höher als das linke. Da nämlich bei der Richtung der Sehaxen nach links-unten das linke Auge nach aussen, das rechte nach innen blickt, und der R. inferior seinen grössten Einfluss auf die Tieferstellung des Bulbus entwickelt, wenn derselbe

nach aussen gerichtet ist, so müssen auch die Insufficienzwirkungen nach einer Tenotomie dieses Muskels für diese Stellung in höherem Maasse hervortreten, als für die entgegengesetzte: darum die Höherstellung des linken Auges beim Blick nach links-unten, darum ferner das entgegengesetzte Verhältniss beim Blick nach rechts-unten.

Dass dennoch die in Aussicht gestellte partielle Tenotomie des R. inferior dexter ihren grossen Werth behält, wenn wir durch dieselbe die Diplopie auch nur aus dem mittleren Theile des Visirfeldes in sehr seitlich gelegene verbannen können, ist bereits an mehreren anderen Orten erwähnt worden. Zunächst musste wieder geprüft werden, ob Patientin eine genügende Fähigkeit besass, die Doppelbilder zu verschmelzen. Es war diess der Fall: ein 12- bis 14grädiges Prisma mit der Basis vertical nach oben vor das rechte Auge gelegt, bewirkte Einfachsehen nicht nur für den Punkt *c*, sondern auch für die umliegenden Parthien des Visirfeldes bis zur Horizontalen und darüber hinaus. Für Punkt *f* reichte die Correction nicht aus, für Punkt *g* so wie für die oberhalb der Horizontalen liegenden Punkte fand eine Supercorrection statt, der Art, dass für *f* das Bild des linken Auges noch unter dem des rechten, für die übrigen genannten Punkte jedoch über diesem stand. Natürlicherweise kann diese Vorprüfung mit dem Prisma nur über die Frage entscheiden, ob Tendenz zum Einfachsehen vorhanden ist oder nicht; die nach der projectirten Tenotomie zu erwartenden Verhältnisse kann sie uns aus dem Grunde nicht repräsentiren, weil die physicalische Wirkung des Prisma immer dieselbe ist, mag die Visirebene nach unten oder oben gerichtet sein, während die nach der Tenotomie zu erwartenden Insufficienzwirkungen in dem Maasse abnehmen werden, als die Visirebene nach oben hin sich erhebt. [Treuer würden demnach die operativ herbeizuführenden Verhältnisse vor der Tenotomie durch

Anlegung eines cylindrisch-prismatischen Glases, mit der Basis nach unten vor das linke Auge zu interponiren, repräsentirt werden.]

Die Operation wurde so ausgeführt, dass nur einige Fasern der Insertion des R. inferior stehen blieben. Die einen Tag nachher vorgenommene Untersuchung ergab einen sehr glänzenden Effect: fast durch das ganze Visirfeld hindurch bestand Einfachsehen, nur in der Gegend der Punkte *f* und *g* traten Doppelbilder auf; dort stand das Bild des linken Auges unter dem des rechten, hier fand ein umgekehrtes Verhältniss statt, und wurde somit die Erwartung bestätigt, dass bei den Diagonalrichtungen der Sehaxen das jedesmal nach aussen stehende Auge etwas nach oben hin abweiche. — Im Verlaufe der ersten Woche trat jedoch eine Verringerung der Operationswirkung ein, die Diplopie occupirte von neuem in dem alten Modus das ganze Visirfeld, nur waren die Distancen der Doppelbilder für alle Richtungen um über die Hälfte geringer geworden, so dass es schien, dass die operativen Folgen der Idee nach zwar richtig berechnet, jedoch nicht in genügendem Umfange wirksam seien. Diese Sorge wurde jedoch durch die vom zehnten Tage nach der Operation ab sicher constatirten successive vorschreitenden Verringerung der Doppelbilder-Distancen zerstreut. Vier Wochen nachher sah die Kranke für gewöhnlich immer einfach; nur wenn sie den Blick nach links - unten wendete, erschienen ihr noch Doppelbilder. Es bestätigt also auch diese Erfahrung die für Tenotomien der nach oben oder unten wirkenden Augenmuskeln gültige Regel: dass der unmittelbare Operationseffect ein ziemlich bedeutender ist, dass derselbe sich in der nächsten Zeit etwas verringert und in der letzten Periode endlich wieder ungefähr bis zu der vorigen Höhe steigert.

X.

Periodisches (spastisches) Schielen.

Herr H. in Berlin, 32 Jahre alt, stellte sich mit der Klage vor, dass das Sehvermögen seines rechten Auges dem des linken bedeutend nachstehe. Schon von erster Kindheit ab behauptete der im übrigen völlig gesunde Mann diesen Fehler beobachtet zu haben, und obgleich sich derselbe im Laufe der Zeit nicht bemerkbar vergrössert hatte, so war doch das Missverhältniss in der Sehenergie beider Augen für den Kranken ein Gegenstand beständiger Furcht vor einem etwa drohenden tieferen Leiden gewesen. Der Umstand, dass das Auge seiner Aussage nach schon öfter Object genauer ärztlicher Untersuchungen gewesen war, mochte ihn zu jener Besorgniss veranlasst haben.

Die Bewegungen der Augen fanden scheinbar in völlig symmetrischer Weise statt, die Sehaxen standen für gewöhnlich in einem leichten Grade von Convergenz zu einander gerichtet, so dass sie sich, wenn Patient nicht fixirte, wie unter physiologischen Verhältnissen ungefähr in einem 8—12′ von ihm entfernten in der Mittellinie gelegenen Punkt trafen. Auf der Hornhaut des rechten Auges befanden sich der Pupille gegenüber einige kleine diffuse Trübungen in Folge früherer Keratitis, ausser diesen konnte selbst mittelst der ophthalmoscopischen Untersuchung nichts Krankhaftes wahrgenommen werden. Die Prüfung der Functionen ergab,

dass das linke in leichtem Grade presbyopisch gebaute Auge etwas schwachsichtig war, doch las Patient noch ohne corrigirendes Convexglas No. 3 der Jägerschen Schriftproben, mit demselben bei einiger Anstrengung sogar noch einige Worte von No. 1. Das rechte, etwas mehr presbyopische Auge erkannte ohne optische Unterstützung nur noch die Worte von No. 14 und No. 12 und vermochte, mit convex 6 bewaffnet, No. 8 in 5—7″ nur mühsam zu entziffern. Wurde der Einfluss der durch die Hornhauttrübungen bedingten Lichtdiffusion mittelst stenopäischer Brillen möglichst ausgeschlossen, so führte diess kein entsprechend besseres Erkennungsvermögen herbei, so dass die amblyopische Eigenschaft dieses Auges damit ausgesprochen war. Die Gesichtsfeldsgrenzen entsprachen beiderseits der Norm.

Bei der Prüfung der Fixationsverhältnisse fiel es auf, dass, sobald Patient einen Gegenstand mit Aufmerksamkeit betrachtete, das rechte Auge in einen nicht unerheblichen Grad von Strabismus convergens verfiel. Mochte das Gesichtsobject nah oder fern liegen, immer trat diese Abweichung ein, nur dass sie für weitere Distancen etwas ergiebiger ausfiel, als für nähere. In linearem Maasse betrug sie für ein c. 2′ entferntes Object 1½‴ und wuchs bei hinlänglicher Abrückung der Objecte bis auf 2‴.

Forderte man den Patienten auf die Augen zu schliessen und wieder zu öffnen, so war zu Anfang nichts von der schielenden Richtung der rechten Sehaxe zu bemerken, bis dieselbe durch aufmerksame Wahrnehmungsintentionen des Kranken von neuem provocirt wurde. Diese Abweichung trat in derselben Weise ein, wenn man das rechte Auge durch Verdecken mit der Hand vom gemeinschaftlichen Sehacte ausschloss und ergab sich bei den controlirenden Prüfungen des linken Auges, dass ein genau concomitirendes Verhältniss stattfand. Doch

unterschied sich der Modus der Einrichtung des je abgewichenen Auges auf beiden Seiten wesentlich. Während das linke mit einer einzigen continuirlichen Bewegung aus der deviirten in die fixirende Richtung zurückkehrte, ging die den gleichen Weg messende Ortsveränderung des rechten in der Weise vor sich, dass sich mehrere kleine zuckende Tractionen mit eben noch zählbaren Intervallen (vier bis sechs an der Zahl) einander succedirten. Schon früher war die Rede davon, dass die discontinuirliche, oscillirende Relaxation eines Augenmuskels für die fibröse Beschaffenheit desselben spricht, wie umgekehrt die in demselben Typus stattfindende Contraction einen paretischen oder atrophischen Character desselben bezeichnet. Auf Grund dieser fibrösen Beschaffenheit des rechten inneren Augenmuskels war auch die Beweglichkeit des rechten Auges nach innen in Vergleich zu der gleichnamigen des linken um ¼‴ vermehrt. Was die accommodativen Bewegungen anbelangt, so richtete sich das linke Auge auf einen in der Mittellinie angenäherten Gegenstand mühelos ein, bis derselbe auf 1″ nahe gekommen war. Das rechte Auge verharrte während dessen unbeweglich in seiner nach innen schielenden Richtung, bis es bei 3″ Objectsnäherung in langsamer Weise nach aussen abzuweichen begann.

Weder beim gedankenlosen noch aufmerksamen Blick erschienen dem Patienten Doppelbilder. Dieselben traten jedoch sogleich hervor, wenn Prismen in beliebiger Richtung vor das rechte Auge gebracht wurden. Es würde demnach dieser Fall in die Capitel II als erstes Stadium der Störung des gemeinschaftlichen Sehens characterisirte Categorie zu stellen sein. Beiläufig sei bemerkt, dass, um durch mit der Basis nach aussen vor das rechte Auge angelegte Prismen Doppelbilder zu provociren, die ablenkenden Grade ziemlich stark gewählt werden mussten.

Diplopie trat nämlich erst dann hervor, wenn das Bild durch prismatische Wirkung excentrisch nach aussen von der macula lutea zu liegen kam; wurde hingegen die durch die bestehende Abweichung bestimmte Excentricität des rechten Netzhautbildes durch schwach ablenkende mit der Basis nach aussen angelegte Prismen nur verringert, so traten keine Doppelbilder hervor, so dass geschlossen werden musste, dass die auf dem rechten Auge zwischen der macula lutea und dem durch die Schielstellung bestimmten Ort der Excentricät in horizontaler Anordnung liegenden Netzhautpunkte der Fähigkeit der gleichzeitigen Erregung mit dem Centrum der linken Netzhaut verlustig gegangen waren. Die ausführliche Diagnose würde also folgenderweise zu formuliren sein: Periodisches (concomitirendes) convergirendes Schielen des rechten Auges mit fibröser Entartung des R. internus; Amblyopie leichten Grades links, mittleren Grades rechts; leichte Presbyopie beiderseits, rechts mehr als links; Störung des gemeinschaftlichen Sehacts im ersten Grade.

Wir begegnen hier zum ersten Male dem eine besondere Form des Schielens characterisirenden Prädicate „periodicus". Es ist nothwendig, über diesen Ausdruck, welcher durch die Beobachtungen v. Graefe's erst eine ganz bestimmte Bedeutung erhalten hat, einige Bemerkungen zu machen. Oft genug hört man in laienhaften Berichten über schielende Kranke, dass die fehlerhafte Richtung der Sehaxe nur zu gewisssen Zeiten aufträte, und doch ist es in allen hierher gehörigen Fällen nachweisbar, dass die Affection in keinerlei oder nur in einer sehr zufälligen Beziehung zu einem bestimmten Zeittypus steht. Dagegen ist es ausser Zweifel, dass der Eintritt der Abweichung entweder mit bestimmten Erregungszuständen im Sehacte coïncidirt, oder unge-

kehrt durch diese verhindert wird, mit einem Worte, dass die Muskelanomalie immer in einer bestimmten Beziehung und Abhängigkeit vom Sehacte steht. Da die Ablenkung in den meisten hierher gehörigen Fällen eine von der bei dem gewöhnlichen Strabismus concomitans stattfindenden durchaus verschiedene Physiognomie hat, indem sie je nach dem Wechsel der im Sehacte herrschenden Erregungszustände wie krampfhaft auftritt oder verschwindet, so ist sie passend als eine „spastische" in die übrigen Categorien des Schielens eingereiht worden. Zu unterscheiden bleibt sie demnach immer noch von jenen Spasmen, welche vollständig unabhängig vom Sehacte sich nur als substantielles Nerven- und Muskelleiden documentiren, von jenen Spasmen also, welche vorübergehend, z. B. bei Meningeal-Reizungen sich einstellen, oder auch in sehr seltenen Fällen [wie in den im vorigen Capitel geschilderten] ohne nachweisbare Theilnahme der Nervencentren beobachtet werden.

In jedem concreten Falle eines periodischen (spastischen) Schielens haben wir also unser Augenmerk darauf zu richten, die Erregungszustände des Sehactes kennen zu lernen, unter deren Herrschaft der Spasmus auftritt oder nachlässt. Die Beobachtung lehrt nun, dass in einer grossen Reihe der hierher gehörigen Fälle eine pathologische Muskeltendenz, deren Genese uns vorläufig nicht interessirt, vorhanden ist, welche mit dem Sehacte in fortwährendem Streite liegt. Wirken die von diesem ausgehenden Impulse energisch genug, so findet eine richtige Einstellung statt, welche dann natürlich eine forcirte Muskelspannung repräsentirt, wirken jedoch die vom Sehacte ausgehenden Erregungen nicht mehr hinlänglich kräftig, so tritt plötzlich die bis dahin maskirte Muskelanomalie an den Tag.

Die einfachste Form des periodischen Schielens dieser Reihe ist diejenige, bei welcher die Ablenkung wäh-

rend des gedankenlosen Blicks oft in sehr excessivem Grade hervortritt, während sie unter der Herrschaft einer aufmerksamen Gesichtswahrnehmung momentan oder selbst auf eine kurze Zeit weicht. Ist es die Form des Strabismus divergens, unter welcher die Anomalie auftritt — wie es meistentheils geschieht — so repräsentiren diese Fälle gewissermaassen nur eine höhere Bildungsstufe der später zu schildernden „Insufficienz der R. interni“ und sind nach denselben Principien zu beurtheilen wie diese (Capitel XII). Es kämpft hier die bei aufmerksamer Fixation in erhöhtem Grade hervortretende Tendenz zum Einfachsehen [denn in all diesen Fällen existirt ein gemeinschaftlicher Sehact] gegen die muskuläre Anomalie, und vermag sie vorübergehend zu überwinden. — Einer ihrem Wesen nach ähnlichen Interpretation bedürfen die folgenden Categorien. So giebt es Kurzsichtige, welche bis zur Grenze ihrer Accommodation die Sehaxen genau einstellen, während jenseits derselben das eine Auge in eine mehr weniger starke Abweichung verfällt. Da nun dieses Auge, wenn man es durch die deckende Hand vom gemeinschaftlichen Sehacte excludirt, auch innerhalb des Accommodationsbereichs jene Abweichung zeigt, so ist der Schluss gerechtfertigt, dass hier nur die durch optisch scharfe Bilder vermittelten Netzhauterregungen die vorhandene pathologische Muskeltendenz zu verhüllen vermögen. Aehnlich verhält es sich, wenn, während beide Augen einen verschiedenen Brechzustand haben oder das eine aus irgend welchen Gründen sehschwächer ist als das andere, für gewisse geringe Distancen die Einstellung beider Sehaxen stattfindet, für grössere jedoch nicht. Die krankhafte Muskeltendenz, deren Dasein hier wiederum durch Exclusion des betreffenden Auges be-

wiesen wird, kann trotz der in beiden Fällen vorhandenen Ungleichartigkeit der beiden Netzhauterregungen vom Sehacte noch überwunden werden, wenn die Gesichtsobjecte nahe genug liegen, nicht mehr aber, wenn sie ferner rücken, da in demselben Maasse als das letztere stattfindet, die Intensität der Erregung abnimmt.

Solche einfache Erklärungsweisen reichen jedoch bei weitem nicht aus, um alle Fälle von spastischem Schielen in ihrem eigentlichen Wesen begreifen zu können. Wenn wir soeben jener Fälle von Differenzen in der Brechkraft oder Sehschärfe gedachten, in welchen bei hinlänglicher Intensität der doppelseitigen Erregung (also beim Sehen auf nahe Gegenstände) noch eine Einstellung stattfindet, so müssen wir in diesen schon sehr häufig zu einer anderen Erklärung flüchten. Es ist nämlich auffällig, dass eben nicht selten der Ablenkungsgrad unter der deckenden Hand ein viel geringerer ist als derjenige, welcher beim doppelseitigen Sehacte unter den näher zu bezeichnenden Verhältnissen auftritt. Es ist dann die spastische Ablenkung nicht der einfache Ausdruck der bestehenden Muskelanomalie, sondern zugleich eines vom Sehacte ausgehenden Bestrebens, die auf Grund jener entstandenen Doppelbilder, wenn das Pseudobild seiner geringen Excentricität wegen sehr deutlich erscheint und dem wahren Bilde sehr nahe liegt, zur Verringerung der dadurch bedingten Gene in grössere, weniger störende Distancen auseinander zu treiben. Bindet sich eine so entstandene Abweichung im Laufe der Zeit inniger an denjenigen Accommodationszustand des fixirenden Auges, unter welchem sie sich ursprünglich erst einstellte, so wird dann auch der Ablenkungsgrad unter der deckenden Hand und der beim gemeinschaftlichen Sehacte weiter keinen Unterschied zeigen. Haben sich diese Verhältnisse endlich gehörig consolidirt und findet die spastische Abweichung immer in einem nahezu be-

stimmten Winkel statt, so kann bei längerer Dauer der Affection der gemeinschaftliche Sehact ähnlich wie beim concomitirenden Schielen für diese bestimmte Excentricität ganz und gar erlöschen (Seite 45), so dass die Kranken während der spastischen Ablenkung häufig nicht doppelt sehen, während innerhalb des Einstellungsbereiches doch ein gemeinschaftlicher Sehact stattfindet.

Noch anders ist der Vorgang bei jener sehr zahlreichen Gruppe spastisch nach innen Schielender aufzufassen, welche beim gedankenlosen Blick und bei der Fixation auf entferntere Gegenstände keine Ablenkung zeigen, während diese in verschiedenem, oft sehr hohen Grade bei der Accommodation in die Nähe sich plötzlich einstellt. Auch hier ist das Vorhandensein einer pathologischen Muskeltendenz bei Exclusion des zur Abweichung disponirten Auges fast immer nachweisbar, jedoch ist der Grad des Schielens unter der deckenden Hand bedeutend geringer als beim doppelseitigen Sehacte. Die Anomalie lässt sich hier nur von dem Gesichtspunkte aus begreifen, dass durch die Einleitung eines hohen Brechzustandes,*) bei welchem sämmtliche Muskelresistenzen wachsen, die krankhafte Muskeltendenz zur Vermittelung einer spastischen Ablenkung provocirt wird. Natürlich werden auch hier die Verhältnisse des Sehactes, insbesondere die Tendenz, einmal unvereinbare Doppelbilder in grössere, weniger störende Distancen auseinanderzurücken, sehr bestimmend einwirken. — [v. Graefe macht bei Besprechung dieser Formen von Spasmen darauf aufmerksam, dass beim Sehen auf solche Gegenstände, welche jenseits des natürlichen Fernpunktes liegen, sich oft wiederum ein geringer Grad von Convergenz bemerk-

*) Dieselbe Ablenkung nämlich, welche beim Sehen auf sehr nahe Objecte eintritt, stellt sich hier auch ein, wenn man die Kranken, mit starken Concavgläsern bewaffnet, zum Fixiren fernerer Objecte invitirt.

lich mache. Ueber die in hohem Grade interressante Deutung dieses Phänomens ist Archiv, Bd. III., Abthl. 1, pag. 286 etc. nachzulesen.]

Wir haben auf diese Weise ganz bestimmte Gesichtspunkte erhalten, von denen aus die nosologische Deutung eines strabismus spasticus recht gut möglich wird. Entweder wird also — um das vorhergehende noch einmal kurz zusammenzufassen — die Muskeltendenz für alle Entfernungen der Gesichtsobjecte durch eine aufmerksame Fixation beherrscht, [Individuen, welche nur beim gedankenlosen Blick schielen,] oder im Bereiche der Einstellung durch die optische Schärfe der beiderseitigen Retinalbilder, [Myopen, welche nur jenseits ihres Fernpunktes schielen], oder durch die nur an bestimmte [geringe] Distancen der Objecte geknüpften Intensitäten der doppelseitigen Erregungen bei bestehender Ungleichartigkeit derselben [wenn bei Differenzen in der Sehschärfe oder in der Accommodation Einstellung auf in gewissen kleinen Distancen liegende Objecte existirt, jenseits derselben aber nicht mehr]. Die krankhafte Muskeltendenz macht sich hingegen geltend, wenn die eben genannten Bedingungen nicht mehr erfüllt sind, sie erfährt ausserdem eine spastische Steigerung, wenn es sich um die Entfernung störender Doppelbilder von einander handelte, [so bei Differenzen in der Brechkraft oder Sehschärfe, bei welchen die Abweichung während des doppelseitigen Sehactes ursprünglich vielmehr beträgt als bei der Exclusion des zum Schielen disponirten Auges], oder wenn ein hoher Brechzustand angenommen wurde [so bei jenen, welche nur bei der Accommodation in die Nähe schielen].

Können es nun in unserem concreten Falle die Verhältnisse der Accommodation sein, welche die Abweichung des rechten Auges veranlassen? Gewiss nicht, denn es ist zu Eingang dieses Capitels ausdrücklich ge-

schildert worden, dass die Ablenkung *immer* eintritt, sobald ein Gegenstand fixirt wurde, und dass dieselbe von dem grade herrschenden Zustande der Accommodation mithin völlig unabhängig ist. Wollten wir annehmen, dass die Deviation *ursprünglich* wenigstens in einer ganz bestimmten Beziehung zu gewissen accommodativen Verhältnissen stand, so dass das rechte mehr presbyopisch gebaute Auge wegen der Ungleichartigkeit seines Bildes mit dem des linken unter gewissen Bedingungen abgelenkt wurde, und dass diese Ablenkung im Laufe der Zeit immer mehr an Beständigkeit gewonnen habe, so bleibt es doch immer unerklärt, warum dieselbe nicht auch während des gedankenlosen Blickes hervortritt, wie bei concomitirendem Schielen. — Könnte ferner nicht das auf Grund der bestehenden Hornhauttrübungen undeutliche Bild des rechten Auges in einer Weise verwirrend wirken, dass, wie es in anderen Fällen nicht selten zu geschehen pflegt, auf Grund *dieser* Störung die Ablenkung sich einstellte? Der Umstand, dass jene auch unter der deckenden Hand in unverändertem Modus hervortritt, und dass ein gemeinschaftlicher Sehact grade für die hier in Betracht fallenden Beziehungen nicht existirt, lassen auch dieser Annahme keine Gültigkeit. Wohl können diese Momente aber bei der Entstehung der Anomalie mitgewirkt und den ersten Anstoss zu der Ablenkung gegeben haben, es würde dann erst, ähnlich wie bei Strabismus concomitans (Seite 45) eine consecutive Exstinction des gemeinschaftlichen Sehacts (im ersten Grade) erfolgt sein. Dass die Ablenkung in diesen Fällen nicht eine beständige ist, erklärt v. *Graefe durch die Verschiedenheit der, während des gedankenlosen Blicks einerseits und der scharfen Fixation andererseits im Sehacte herrschenden Erregungszustände.* Allerdings muss man, ganz abgesehen von den

in inniger Reflexverbindung mit den Augenmuskeln stehenden Verhältnissen der Accommodation *), annehmen, dass überhaupt jede aufmerksame Gesichtswahrnehmung auf die Spannungsverhältnisse der Augenmuskeln anders wirken wird als eine gedankenlose. So geschieht es, dass eine krankhafte Muskeltendenz, welche unter der letztgenannten Bedingung nicht hervortritt, durch erstere alsobald in Erscheinung gerufen wird. Es gehören in diese Categorie des Strabismus periodicus sehr zahlreiche Fälle, welche je nach den coëxistirenden amblyopischen oder accommodativen Anomalien eine mehr weniger individuelle Interpretation erheischen, alle kommen sie gewiss aber darin überein, dass sie den Stempel eines langen Bestehens tragen, innerhalb dessen die Verhältnisse des gemeinschaftlichen Sehactes und die Beziehungen der Accommodation und Fixation zu den Muskelverkürzungen in sehr verschiedener Weise wechselseitig auf einander eingewirkt haben.

An die therapeutischen Leistungen einer Tenotomie konnten unter diesen Umständen nur sehr bescheidene Ansprüche gestellt werden. Da die mechanischen Resultate der Operation nicht auf die regulirende Einwirkung des hier exstinguirten gemeinschaftlichen Sehactes berechnet werden können, wie in vielen anderen Fällen von spastischem Schielen, in welchen derselbe ungestört fortbesteht, so ist zu fürchten, dass die Correction der pathologischen Convergenz während des Fixirens, auf den gedankenlosen Blick sich als Divergenz übertragen

*) In Beziehung hierauf erinnere ich nur an folgendes Experiment. Lässt man einen Normalsichtigen auf einen vor ihm liegenden Gegenstand fixiren und bewaffnet während dessen das eine Auge mit einem starken Concav-Glase (z. B. — 6), während man das andere durch Verdecken mit der Hand vom gemeinschaftlichen Sehacte ausschliesst, so weicht das letztere in demselben Augenblicke, in welchem der Brechzustand des ersteren durch die Licht zerstreuende Eigenschaft der Concavlinse erhöht wird, in sehr entschiedener Weise nach innen ab.

muss. Es würde damit weder im Interesse des Sehactes noch in dem der Cosmetik etwas gewonnen werden. Dem Kranken, welchem eine blosse Besserung seines Schielens immer noch sehr erwünscht erschien, konnte darum auch nur in Aussicht gestellt werden, dass durch eine Operation das Auffallende der assymetrischen Stellung seiner Augen beseitigt werden könne. Der Operationseffect wurde auf die Correction von 1‴ Abweichung berechnet, so dass beim Fixiren naher Gegenstände (in 2′) noch c. ½‴, beim Sehen auf entfernt gelegene noch c. 1‴ pathologische Convergenz zurück bliebe, während für den gedankenlosen Blick eine Divergenz von 1‴ herbeigeführt würde. Man war, um diesen beschränkten Effect nicht zu übersteigen, in dem vorliegenden Falle um so mehr zur Vorsicht aufgefordert, als es sich um die Operation eines entschieden sehr fibrösen Muskels*) handelte und da sich schon bei starker Annäherung des

---

*) Während nach Tenotomien, bei welchen die der Operation zu unterwerfenden Muskeln nicht eine ungewöhnliche Stufe der fibrösen Entartung erlangt haben, der Grad der herbeigeführten Correction der mittleren Stellung zu dem Grade der gleichzeitig herbeigeführten Beschränkung der associirten (und accommodativen) Bewegung in einem solchen Verhältnisse steht, dass der letztere den ersten nur wenig überbietet (Capitel III.), ändert sich diess Verhältniss bei einer stark entwickelten fibrösen Beschaffenheit des zurückzulagernden Muskels. Man macht hier nämlich die Erfahrung, dass eine bestimmte Correction der mittleren Stellung von einer relativ viel höheren Beweglichkeitsbeschränkung gefolgt ist, und dass es umgekehrt oft nicht gelingt, trotz einer operativ herbeigeführten ziemlich beträchtlichen Beweglichkeitsbeschränkung relativ geringe Grade von Abweichungen, welche durch stark fibröse Muskeln vermittelt werden, vollständig zu corrigiren. — Beiläufig sei gesagt, dass der Grad einer pathologischen Ablenkung und der der eventuell fibrösen Entartung des bezüglichen Muskels in durchaus keinem bestimmten Verhältnisse steht: es kann bei einer nur geringen Schielstellung eine sehr bedeutende fibröse Entartung des dieselbe einleitenden Muskels stattfinden, während umgekehrt sehr hochgradige pathologische Abweichungen für sich durchaus nicht für die fibröse Entartung des sie vermittelnden Muskels argumentiren.

Fixationsobjectes eine Neigung zur Divergenz herausgestellt hatte. Obgleich in Berücksichtigung dieser Verhältnisse nach der vorsichtigen Loslösung der Insertion des R. internus dexter die Conjunctivalsutur eingelegt wurde, zeigte sich nach erfolgter Wiederanlöthung des Muskels (in der dritten Periode) die Beweglichkeit des rechten Auges nach innen um mehr als 2‴ beschränkt [so dass das Deficit in Hinsicht auf das praeexistirende pathologische Plus von ¼‴ ungefähr 2‴ betrug], während die Correction der mittlern Stellung beim Fixiren auf 4—6′ entfernte Objecte kaum 1‴ betrug (so dass noch eine pathologische Convergenz von c. 1‴ zurück blieb). In Einklang mit der Beschränkung der associirten Bewegung des rechten Auges nach innen war seine accommodative Einstellungsgrenze verändert worden: es begann dasselbe bereits bei einer Grenzstellung von 5—6″ nach aussen hin abzuweichen, so dass die Sehaxe in 6—8″ Entfernung von der Angesichtsfläche sich wirklich kreuzten. — Während des gedankenlosen Blicks endlich herrschte eine leichte Divergenz, welche aber in cosmetischer Hinsicht keine Beachtung verdiente, so dass der Gesichtsausdruck des Kranken bei der namhaften Verringerung der pathologischen Convergenz während des Fixirens in Summa nicht unerheblich gewonnen hatte.

Anhang. Was die operative Behandlungsweise der übrigen Formen des spastischen Schielens anbelangt, so verweise ich wiederholt auf v. Graefes Abhandlung über diesen Gegenstand (Archiv, III. Band, 1. Abtheil., Seite 277 etc.). Es individualisiren sich die hierher gehörigen Fälle so mannichfaltig, dass es unmöglich ist, hier categorisch zu urtheilen. Maassgebend ist immer die pathologische Ablenkung, welche unter der deckenden Hand eintritt und hängt es im übrigen von der Beschaffenheit des gemeinschaftlichen Sehactes ab, ob man,

wenn es sonst die Verhältnisse fordern, die operative Correction noch über das Maas jener Ablenkung ausdehnen darf, oder nicht. Sind die Verhältnisse günstig, so ist eine vollständige Heilung recht wohl möglich, ist jenes nicht der Fall, so gilt es zwischen den streitenden Interessen des Sehactes und der Cosmetik zu wählen, wobei natürlich, ceteris paribus, die Rücksicht auf den ersteren immer in den Vordergrund treten wird.

XI.

Schielen bei Netzhaut-Incongruenz.

Herr F., 20 Jahre alt, schielte bereits seit seinem zweiten Lebensjahre mit dem linken Auge stark nach innen. Nach wiederholt vorgenommenen Schieloperationen (siehe unten) betrug der Grad der pathologischen Convergenz in Beziehung auf ein 2′ entferntes, in der Mittellinie liegendes Object, bei der gegenwärtigen Vorstellung des Kranken noch c. 1½‴. Die Prüfung der associirten Bewegungen und des secundären Schielwinkels ergab einen rein concomitirenden Character des bestehenden Strabismus. Das Auge war nur in leichtem Grade amblyopisch, der Kranke las nämlich No. 8 der Jägerschen Schriftproben noch mit ziemlicher Präcision. Diplopie war nicht vorhanden, auch durch Vorhalten eines violetten Glases konnte dieselbe nicht hervorgerufen werden. Dass das gemeinschaftliche Sehen für die gewöhnlich auf das fixirte Object eingerichteten Netzhautparthien, die Stelle des centralen Sehens in dem fixirenden und die durch die pathologische Abweichung eingestellte excentrisch von der macula lutea nach innen gelegene Netzhautparthie des schielenden Auges, erloschen war, konnte durch Prismen mittelst der in Capitel II näher erörterten Untersuchungsmethode nachgewiesen werden. Wurde nämlich vor das rechte Auge ein Prisma mit der Basis nach innen angelegt, so machte jenes, um von neuem zur Fixation zu gelangen, eine Bewegung nach aussen: wäh-

renddessen verharrte das linke Auge nicht in seiner Stellung, sondern ging in associirter Weise nach innen, ohne dass Patient Doppelbilder wahrnahm. Bei der weiteren Prüfung, ob das gemeinschaftliche Sehen auch für die übrigen Netzhautparthien erloschen sei, ergab sich folgende interessante Thatsache:

Wurde ein Prisma mit der Basis nach oben oder nach unten vor das linke Auge gelegt, so traten parallele Doppelbilder auf. Es zeigten dieselben Höhen- und Seitendistancen, waren aber, trotz der bestehenden pathologischen Convergenz der Sehaxen, welche während dieses Manövers unverändert blieb, und trotz der genauen verticalen Interposition des Prisma, gekreuzt.

Es liess diess Phänomen sofort daran denken, dass hier die Gesetze der Netzhaut-Congruenz verwirrt seien, indem ja auf der inneren Netzhauthälfte entworfene Bilder so projicirt werden, als ob sie auf der äusseren formirt wären. Um diese Diagnose zu bestätigen, bedurfte es weiterer controlirender Versuche. Wurde ein 3grädiges Prisma mit der Basis nach aussen vor das linke Auge gelegt, so sah Patient doppelt, die Bilder waren gekreuzt und zeigten bei einer Objectsdistance von c. 2′ einen seitlichen Abstand von 3″—4″. Die geringe Ablenkungsfähigkeit des angewandten Prisma steht in keinem Verhältnisse zu dem relativ hohen Grade der bestehenden pathologischen Convergenz: es wird trotz der prismatischen Wirkung das Bild des vom rechten Auge fixirten Objects im linken noch immer auf die innere Netzhauthälfte zu liegen kommen. Dass dennoch gekreuzte Doppelbilder vorhanden wären, votirt ganz für die ausgesprochene Diagnose. Legte man Prismen von den verschiedensten Graden mit der Basis nach innen vor das linke Auge, so gab Patient niemals Doppelbilder an: ein Beweis, dass die Fähigkeit, gemeinschaft-

lich mit dem andern Auge zu sehen, für die horizontal nach innen gelegene Netzhautregion erloschen war. Drehte man die Prismen, von dieser Lage ausgehend, vertical nach oben, so ergab sich bei den Diagonalstellungen derselben folgendes: Ein Prisma von 10°, Basis diagonal nach innen-oben, rief Doppelbilder hervor, welche neben den Höhendistancen eine gekreuzte Lateraldistance von 2″ zeigten. Ein Prisma von 18° in derselben Lage provocirte gekreuzte Doppelbilder von nicht ganz 1″ seitlicher Distance, ein Prisma endlich von 24°, in derselben Weise angelegt, machte die Doppelbilder gleichnamig und betrug die seitliche Distance derselben jetzt ¼″—½″. Wurde dies letztere Prisma um einen geringen Grad mehr der verticalen Lage genähert, so kam ein Punkt, an welchem die Bilder nur über einander standen. Analog waren die Resultate bei den Diagonalstellungen der Prismen mit der Basis nach innen-unten.

Aus den bisher angestellten Experimenten machen wir folgende Schlussfolgerungen:

1. Die Fähigkeit, gemeinschaftlich mit der macula lutea des rechten Auges zu sehen, tritt nur bei Erregung der äussern, obern und untern Parthien der linken Netzhaut hervor.

2. Die Gesetze der Netzhaut-Congruenz sind pervertirt. Die Halbirungslinie, welche die linke Netzhaut geometrisch in eine äussere und innere Hälfte theilt, fällt nicht, wie es sonst Regel ist, mit der verticalen Trennungslinie identischer Netzhauthälften zusammen, sondern diese liegt bedeutend weiter nach innen. Mit andern Worten: werden in einer gewissen Entfernung von der macula lutea excentrisch nach innen gelegene Punkte erregt, so werden die Bilder projicirt, als ob excentrisch nach aussen gelegene erregt worden wären.

3. Der durch die bestehende pathologische Convergenz gleichzeitig mit der macula lutea des rechten Auges

eingestellte, excentrisch nach innen gelegene Netzhautpunkt des linken Auges ist nicht derjenige, welcher als vicarirender Identitätspunkt aufzufassen wäre, denn es könnten sonst vertical nach oben oder nach unten angelegte Prismen, da die Annahme einer pathologischen Meridianneigung durch nichts gestützt wird, auch nur vertical übereinander stehende Doppelbilder erzeugen, während die auftauchenden Bilder doch, wie das Experiment lehrte, auch seitlich noch von einander distant sind.

4. Der vicarirende Identitätspunkt im linken Auge liegt noch weiter nach innen als jener geometrisch schon der inneren Netzhauthälfte angehörige Punkt, welcher durch die bestehende Schielstellung gleichzeitig mit der Fixation des rechten auf das Object eingestellt wird. Gerechtfertigt wird diese Behauptung dadurch, dass wir bei genau verticaler Interposition von Prismen noch gekreuzte Doppelbilder erhalten, während sich die Stellung des Auges unter dem Prisma nicht verändert.

5. Der vicarirende Identitätspunkt im linken Auge ist nicht zugleich ein vicarirendes Netzhautcentrum, d. h. die Stelle des deutlichsten Sehens. Es würde sonst das linke Auge, wenn es nach Verschluss des rechten zur Fixation eines Objectes animirt wird, stark nach innen an demselben vorbeischiessen, während es doch ganz wie unter normalen Verhältnissen sich auf dasselbe einrichtet.

Es war mir weiter von Interesse, annäherungsweise zu bestimmen, ob und wie hier die verticale Trennungslinie identischer Netzhauthälften der linken Netzhaut gegen den verticalen Meridian derselben geneigt sei. Gesetzten Falls, diese beiden Linien convergirten mit ihren oberen Extremitäten, so müssten die seitlichen Distancen der gekreuzten Doppelbilder, welche wir durch vertical vor das linke Auge gelegte, mit der Basis nach oben gerichtete Prismen erzeugen, in dem Maasse ab-

nehmen, als wir stärker ablenkende Prismen wählten, d. h. je mehr die in Erregung gezogenen Netzhautpunkte excentrisch vertical nach oben lägen. Es müssten jene Distancen aber zunehmen, wenn wir die Reihe jener Prismen, mit der Basis nach unten gerichtet, vertical vor dieses Auge legten. Wenn hingegen jene beiden Linien nach oben hin divergirten, so müssten sich die entgegengesetzten Resultate ergeben. Es konnte nun in Beziehung hierauf folgendes festgestellt werden.

Ein Prisma von 3°, vertical vorgelegt, Basis nach oben, erzeugte gekreuzte Doppelbilder, deren Höhendistance (bei 2′ Object-Entfernung) auf c. ½″, deren seitliche auf c. 3″—4″ angegeben wurde. Prisma von 8°, ebenso interponirt, rief gekreuzte Doppelbilder hervor, deren Höhendistancen der Kranke auf c. 1″—1½″, deren seitliche er auf 3″—4″ taxirte. Ein Prisma von 16° in derselben Weise angelegt, vermehrte ebenfalls nur die Höhendistancen auf c. 2½″—3″, die seitlichen blieben ungefähr dieselben. Ein Prisma von 24° vermochte ebenfalls keine auffallende Veränderung in den seitlichen Distancen der Doppelbilder hervorzurufen, es wurden dieselben auf 3″—4″ angegeben, während der Höhenunterschied auf 4½″—5½″ gestiegen war. Analog waren die Ergebnisse, wenn man die Prismen mit der Basis nach unten vorlegte: bei zunehmenden Höhendistancen der Doppelbilder blieben die seitlichen ungefähr dieselben. Der sehr zuverlässige Kranke widersprach sich in seinen Angaben fast gar nicht, am wenigsten in einer Weise, welche auf irgend namhafte und constante Veränderungen der seitlichen Distancen der Bilder bei den verschiedenen Graden der prismatischen Höhenablenkung hätte schliessen lassen. Wir sind also zu der Annahme berechtigt: dass die abnorm nach innen gelegene verticale Trennungslinie der identischen Netzhautparthien mit der Verticalen ziemlich parallel verläuft.

Wäre es rathsam, den bestehenden strabismus convergens operativ zu beseitigen? Es könnten hier zwei verschiedene Gesichtspunkte mit einander concurriren, nämlich der kosmetische und der aus Berücksichtigung der pervertirten Identitäts-Verhältnisse sich ergebende. Letzterer tritt nun aber vor der Betrachtung sogleich in den Hintergrund, dass wir, da der vicarirende Identitätspunkt*) unserer Analyse zufolge noch viel weiter nach innen liegt, als der schon durch die bestehende pathologische Convergenz der linken Sehaxe bei fixirendem rechten Auge gleichzeitig auf das Object eingestellte, excentrisch nach innen gelegene Netzhautpunkt, die bestehende Convergenz noch bedeutend vermehren müssten, um die Bilder des fixirten Objects auf identische Netzhautpunkte zu bringen. Einen regelmässigen gemeinschaftlichen Sehact würden wir selbst bei Missachtung der dadurch nothwendig entstehenden kosmetischen Nachtheile schwerlich herbeiführen, da die beiden in Betracht fallenden identischen Netzhautpunkte in der Fähigkeit deutlich zu sehen ausserordentlich verschieden sind und es immerhin zweifelhaft bleiben muss, ob selbst bei genauer Einstellung des vicarirenden Identitätspunktes des linken Auges die Gemeinschaftlichkeit des Sehens hergestellt würde. — Aus kosmetischen Rücksichten zu operiren, würde hier ein ebenso verwerfliches Unternehmen sein. Es ist nämlich oben schon bemerkt worden, dass beim Interponiren eines dreigrädigen Prisma mit der Basis nach aussen (vor's linke Auge) augenblicklich Diplopie entstand. Vertauschte man dieses Prisma mit andern stärker ablenkenden, so wuchsen demgemäss die Distancen der gekreuzten Doppelbilder. Wollte man nun die pathologische Convergenz des linken Auges durch

*) D. h. der excentrisch gelegene Punkt der linken Netzhaut, welcher mit der macula lutea der rechten gemeinschaftlich nur einen Gesichtseindruck vermittelt.

eine Tenotomie des R. internus beseitigen, so würden wir durch die veränderte Stellung desselben jetzt einen jener Punkte der linken Netzhaut der gleichzeitigen Erregung mit der macula lutea der rechten aussetzen, für welche das gemeinschaftliche Sehen sich nicht erloschen zeigte, d. h. es müsste Doppelsehen entstehen, da die beiden in Rede stehenden Punkte nicht identische sind. Eben die Resultate, welche wir durch Anlegung von Prismen mit der Basis nach aussen erzielen, repräsentiren uns hier die Verhältnisse, wie wir sie nach einer Tenotomie des R. internus vorfinden würden: die durch diese bewirkte Einstellung eines mehr nach aussen gelegenen Netzhautpunktes würde ganz von denselben Folgen begleitet sein, als wenn wir nicht operativ, sondern durch prismatische Wirkung die Strahlen auf jenen Punkt ablenken. Hätten wir demnach zu Gunsten der Kosmetik die pathologische Convergenz beseitigt, so würden wir damit den Patienten in die unangenehme Lage versetzt haben, sein Visirfeld von gekreuzten Doppelbildern occupirt zu sehen, deren Verschmelzung nicht in Aussicht gestellt werden könnte. Es gehört der vorliegende Fall also zu denen, in welchen die Schieloperation in Rücksicht auf die eigenthümlich verrückten Identitätsgesetze der Netzhäute contraindicirt ist, und wir lassen den Gedanken an eine Operation um so unbedenklicher beiseits, als der Grad der bestehenden Abweichung kein bedeutender und wesentlich entstellender ist.

Anhang. v. Graefe's Beobachtungen von Netzhaut-Incongruenzen [siehe Archiv, Band I., Abtheil. 1, pag. 82—120 und Abtheil. 2, pag. 294] beziehen sich auf zwei verschiedene Formen derselben.

a) Jedes Auge für sich fixirt wie gewöhnlich mit dem Orte des centralen Sehens: dieser also ist in beiden der in der Perceptionsenergie über die andern Netz-

hautpunkte prävalirende. Dabei sind jedoch diese beiden Punkte nicht wie gewöhnlich identische, d. h. die gleichzeitige Erregung beider lässt keine einige Gesichtswahrnehmung zu Stande kommen, sondern führt zur Diplopie. Der mit der macula lutea des normalen Auges identische Netzhautpunkt des andern liegt auf der inneren Netzhauthälfte und zeigt in Bezug auf die Deutlichkeit der Sinneswahrnehmung durchaus keine Bevorzugung.

b) Das normale Auge fixirt mit dem Centrum, das abnorme mit einem excentrisch nach innen gelegenen Punkte, welcher in Relation auf die macula lutea des erstern Auges zugleich der Identitätspunkt ist. Hier ist also ein wirklich vicarirendes Netzhautcentrum mit allen physiologischen Qualitäten desselben: Prävalenz der Wahrnehmungsenergie, Identität mit der macula lutea des andern Auges — vollständig vorhanden. Die unter die Categorie eines strabismus incongruus gestellten Fälle von Schielen würden lediglich auf diejenigen zu beschränken sein, zu deren Entstehung Incongruenz-Verhältnisse der Netzhäute, wie wir sie oben betrachtet, nachweisbar mitgewirkt haben.

Unser Fall würde offenbar mehr unter die Categorie a zu stellen sein. Während er vielleicht dadurch etwas weniger demonstrativ ist, dass für gewisse Netzhautparthien, insbesondere für den durch die pathologische Abweichung des linken Auges für gewöhnlich gleichzeitig mit der macula lutea des rechten eingestellten Punkt, die Fähigkeit des gemeinschaftlichen Sehens verloren gegangen ist, wird er auf der andern Seite um so interessanter, weil uns der Nachweis der pervertirten Identität vorzugsweise durch Benutzung excentrischer Gesichtseindrücke vollständig möglich ist. — [Nachträglich sei bemerkt, dass der Kranke früher noch stärker

nach innen geschielt hatte, und desshalb operirt wurde, allerdings ohne dass man zu jener Zeit von den anomalisirten Identitätsverhältnissen seiner Netzhäute Kenntniss gehabt hätte. Möglicherweise wurde damals vor der Operation die Deviation der linken Sehaxe nach innen durch den vicarirenden Identitätspunkt bestimmt. Nach der ersten Operation standen die Sehaxen bei der Prüfung der mittleren Stellung ziemlich genau auf das Object eingerichtet, es war nur eine Spur von Convergenz noch übrig, dennoch waren gekreuzte Doppelbilder in namhaften Distancen vorhanden, welche den Kranken ausserordentlich genirten. Es musste darum eine compensirende Tenotomie des R. externus nachgeschickt werden um die Doppelbilder durch Erhöhung der Convergenz zu beseitigen. Unsere vorige Betrachtung ging nun von den Verhältnissen aus, wie sie sich nach dieser zweiten Operation herausgestellt hatten.]

Eben im Begriffe, die vorliegenden Abhandlungen dem Drucke zu überliefern, bot sich unter den Fällen, welche Professor v. Graefe mir in der Poliklinik zur Untersuchung zu übergeben die Freundlichkeit hatte, ein sehr interessanter und seltener Fall von Netzhaut-Incongruenz, dessen Mittheilung in der Kürze hier nachträglich folgen mag.

Ein Berliner Raschmacher, H., 38 Jahre alt, stellte sich wegen hochgradigen Strabismus divergens des linken Auges und damit zusammenhängender Sehstörungen vor. Die Anomalie soll schon von Kindheit auf existirt haben und hatte der übrigens gesunde Mann bereits die Hoffnung aufgegeben, jemals von seinen Leiden befreit zu werden. Das Schielen, welches einen genau concomitirenden Character hatte, trat nur beim gedankenlosen Blick, so wie unter der deckenden Hand hervor und betrug unter diesen Verhältnissen etwas über 4‴. For-

derte man den Patienten auf, scharf auf ein Object zu fixiren, so gelang es ihm mit Mühe und Anstrengung, welche sich unter anderen in spastischen Zuckungen des linken Orbicularis documentirte, beide Netzhautcentren auf jenes einzurichten. Längere Zeit diese gezwungene Stellung einzuhalten war ihm unmöglich und floh das Auge unter krampfhaften Blinkbewegungen bald wieder in den äusseren Augenwinkel zurück. Beide Augen litten an Accommodationsbeschränkung mit Fernerückung des Nahepunktes, das linke war nebenbei in ganz geringem Grade schwachsichtig. Der Kranke erinnerte sich nicht, jemals doppelt gesehen zu haben, und ergaben meine vor der Operation, wie ich gestehe, etwas flüchtig vorgenommenen Prüfungen auch ein negatives Resultat, so dass ich einen der häufig vorkommenden Fälle von Schielen vor mir zu haben glaubte, bei welchen das gemeinschaftliche Sehen völlig aufgehoben war. Die doppelseitige Rücklagerung wurde proponirt und angenommen.

Nachdem die Tenotomie des linken R. externus ausgeführt war, prüfte ich die Verhältnisse von neuem. Es war noch eine Divergenz von etwa 2½‴ übrig, der Modus des Schielens fand ganz wie vor der Operation statt. Als ich die Untersuchung auf Doppelsehen von neuem aufnahm, wurde ich durch die Angaben des Kranken in äusserstem Grade überrascht. Die Fähigkeit, Doppelbilder zu recipiren, zeigte sich allerdings auch jetzt noch etwas mangelhaft, indem dieselben nur durch Vorlegung eines violetten Glases vor eins der beiden Augen provocirt werden konnten. Obgleich nun aber während der Interposition jenes Glases jedesmal der noch restirende Grad von Divergenz (2½‴) in alternirender Weise eintrat, gab Patient mit grösster Consequenz g l e i c h n a m i g e Doppelbilder an, deren Lateraldistance bei 2′ Objectsentfernung c. 4″ betrug und in der gewöhnlichen Proportion mit der Entfernung des Objectes von dem

Kranken wuchs. Wurden Prismen mit der Basis nach oben oder unten vor eins der beiden Augen gelegt, so blieben die Verhältnisse dieselben: die Doppelbilder zeigten neben der prismatischen Ablenkung constant die oben erwähnte gleichnamige Lateraldistance, auch konnte kein Wechsel der Erscheinung wahrgenommen werden, wenn Patient in alternirender Weise bald mit dem rechten, bald mit dem linken Auge fixirte. Die übereinstimmenden Angaben bei den mehrfach wiederholten Untersuchungen liessen an eine Netzhautincongruenz denken, der Art, dass der abnorme Identitätspunkt in dem linken Auge ausserordentlich weit excentrisch nach aussen liege, da schon ein, durch eine Divergenz von 2½''' eingestellter, also weit nach aussen von dem Netzhautcentrum liegender Bildpunkt noch so projicirt wurde, wie ein bedeutend nach innen liegender. Bestätigt sich diese Annahme, so müssen die Lateraldistancen der Doppelbilder nothwendig verkleinert werden, wenn wir bei der bestehenden Divergenz die optische Erregung auf einen noch mehr nach aussen gelegenen Netzhautpunkt leiten, umgekehrt müssen sie sich vergrössern, wenn wir die entgegengesetzte Wirkung herbeiführen. In der That verhielt es sich so. Prismen, mit der Basis nach aussen angelegt, verminderten die Distancen der Bilder, während sie in entgegengesetzter Weise interponirt, dieselben vergrösserten. Die Controle der Augenstellungen unter den prüfenden Gläsern ergab hierbei, dass jene Divergenz unverändert fortbestand und durch die Vorlegung derselben in keiner Weise influenzirt wurde. Wenn nun auch bei der absoluten Uebereinstimmung dieser Resultate nicht daran gezweifelt werden kann, dass die Congruenzverhältnisse der Netzhäute in der angegebenen Weise pervertirt sind, so blieb es doch immer unklar, weshalb es nicht gelang, durch Anwendung stark ablenkender Prismen

mit der Basis nach aussen (selbst vor beide Augen) gelegt, Einfach-Sehen resp. gekreuzte Doppelbilder zu erhalten.

Eine weitere operative Ausgleichung der noch restirenden Schielstellung durch Tenotomie des rechten R. externus schien trotz der abnormen Verhältnisse doch durchaus räthlich. Fixirte nämlich Patient scharf auf einen Gegenstand, so richteten sich beide Netzhautcentren noch immer wie vor der ersten Operation mit dem entschiedensten Ausdrucke der Anstrengung auf denselben ein und fiel die Zeitdauer des Deutlichsehens genau mit jener zusammen, innerhalb welcher es dem Patienten gelang, die Augenaxen in dieser Richtung zu erhalten. In dem Augenblick, in welchem der linke Bulbus wieder nach aussen abzuweichen begann, fühlte der Kranke von neuem sich genirt und musste das scharfe Erkennen quittiren, Grund genug zu der Annahme, dass ein andauernd genaues Sehen mit der statthabenden krankhaften Muskeltendenz unvereinbar sei und nur durch Beseitigung der letzteren, d. h. durch Herbeiführung der Möglichkeit, beide Netzhautcentren zwanglos auf das Fixationsobject einzurichten, erzielt werden könne. Die Frage freilich, wie sich die Doppelbilder bei Einstellung beider Netzhautcentren verhielten, ob überhaupt hierbei versteckte Diplopie vorhanden sei oder gerade für diese Stellung nur eine einseitige Leitung des Gesichtseindruckes stattfinde, ganz wie in jenen Fällen von Schielen, wo nur für eine bestimmte Excentricität der Netzhautbilder eine einseitige, für alle anderen eine doppelseitige Leitung existirt [siehe Seite 27], konnte nicht eruirt werden, da Patient, wie schon bemerkt, die Doppelbilder überhaupt nur beim Gebrauch gefärbter Gläser angab, übrigens aber eine wunderliche Eigenthümlichkeit seines Sehactes hierbei offenbar wurde, welche die Entscheidung jener Frage ganz unmöglich machte. Brachte man nämlich, während beide Netzhautcentren eingerichtet waren, ein gefärbtes

Glas vor eines der beiden Augen, so war es dem Kranken absolut unmöglich, diese Richtung der Sehaxen einzuhalten und verfiel das linke Auge, trotz der angestrengtesten Intentionen dagegen zu wirken, immer in den nämlichen Grad von Divergenz, welchen es auch beim gedankenlosen Blick oder unter der deckenden Hand zeigte.

Die ausgeführte Tenotomie des R. externus dexter hatte augenblicklich eine namhafte Verringerung der Divergenz, doch keine völlige Aufhebung derselben zur Folge. Was in Hinsicht auf die erörterten Incongruenzgesetze erwartet werden musste und uns hier vorwaltend interessirt, nämlich eine Vermehrung der Lateraldistance der gleichnamigen Doppelbilder durch die Verringerung der Divergenz, trat wirklich ein. Während in den nächsten der Operation folgenden Tagen die Divergenz noch c. ³/₄‴ betrug, also um etwa ebensoviel gegen früher verringert worden war, hatte sich die Distance der gleichnamigen Doppelbilder, welche für einen 2′ entfernten Gegenstand vorher auf 4″ angegeben wurde, zu 6″ vergrössert.

Um noch einmal das Ungewöhnliche des mitgetheilten Falles von Incongruenz anzuführen, so bestand es in Folgendem:

1. Dass der Identitätspunkt auf der äusseren Netzhauthälfte liegt und nicht, wie in den meisten Fällen von Incongruenz, auf der inneren. v. Graefe hat dieses Verhalten nur noch einmal beobachtet.

2. Dass der abnorme Identitätspunkt aber nur ein idealer und kein nachweisbar vorhandener ist, indem es durch Erregung mehr nach aussen gelegener Netzhautpunkte, selbst bei äusserster Steigerung dieser Excentricität, immer nur möglich war, die Distancen der gleichnamigen Doppelbilder zu verringern, nicht aber diese in gekreuzte umzuwandeln oder Einfachsehen zu er-

zeugen. — Unentschieden und dunkel musste es bleiben, warum trotz der entschiedenen Perversion der Identitätsverhältnisse bei genauer Fixation doch beide Netzhautcentren eingestellt wurden.

Beachtungswerth bleibt dieser Fall, weil er gewissermaassen den Uebergang der Netzhautincongruenz zu jenen äusserst seltenen Erscheinungen bildet, in welchen die Projectionsgesetze selbst in unerklärter Weise umgestossen sind, (v. Graefe, Arch., B. II, Abthl. 1, p. 284) denn eine Verwirrung dieser Gesetze ist es jedenfalls, wenn wie hier, die eine Netzhaut in Relation zur andern ihre Eindrücke bei beliebiger Excentricität derselben immer so projicirt, wie es im normalen Zustande nur der inneren Hälfte derselben zukommt.

XII.
Insufficienz der M. Recti interni.

Ein Knabe, welcher hier das Gymnasium besuchte, klagte, dass er schon seit längerer Zeit durchaus nicht anhaltend lesen und schreiben könne, und dass sich diese Unfähigkeit in der letzten Zeit der Art gesteigert habe, dass er schon wenige Minuten nach begonnener Arbeit von derselben abstehen müsse. Die Symptome, unter denen der Sehact seine Dienste versagte, schilderte der Kranke folgendermaassen: die Buchstaben und Zeilen, welche er bei Beginn der Arbeit deutlich sähe, fingen an, plötzlich verwirrt und unstät vor ihm zu erscheinen, dabei stellten sich stechende Schmerzen in den Augen und ihren Umgebungen ein, in Folge deren oft eine reichliche Thränensecretion stattfände. Hatte der Kranke einige Minuten gerastet, so konnte er seine Arbeit von neuem fortsetzen, wurde jedoch bald wieder durch dieselben beunruhigenden Erscheinungen unterbrochen. Die Umgebungen der Augen, so wie die einzelnen Theile derselben waren vollständig normal, die Sehschärfe ausgezeichnet, die Prüfung der accommodativen Verhältnisse ergab einen mittleren Grad von Myopie, indem die Entfernung des deutlichsten Sehens für jedes einzelne, so wie für beide gemeinsam sehende Augen (der Mesoropter) in 6″—8″ Entfernung lag.

Die Collectivbezeichnung für den angeführten Symptomencomplexus, die Hebetudo visus, wurde bekannt-

lich früher auf eine krankhaft gesteigerte Erregbarkeit der Netzhaut bezogen. Es ist hier nicht der Ort, alle die Gründe namhaft zu machen, aus welchen jene Ansicht auf das bestimmteste widerlegt worden ist. Anticipirend sei nur gesagt, dass alle Formen der sogenannten Hebetudo visus lediglich dadurch zu Stande kommen, dass die Accommodationsfähigkeit in einer bestimmten Weise anomalisirt, oder dass der den accommodativen Bewegungen der Augen vorstehende Muskelapparat — die M. recti interni — zu schwach organisirt und darum sehr zur Ermüdung disponirt ist.

Die Bedingungen des anhaltenden deutlichen Sehens fordern zunächst, dass die von den Objecten entworfenen Retinalbilder optisch scharf sind, und dass dieselben eine gewisse Grösse besitzen (nicht jenseits des minimum des Distinctionswinkels liegen). Es giebt eine Reihe von Störungen — (alle Formen der Presbyopie) — bei denen die Erfüllung der einen dieser Bedingungen die der andern ausschliesst, doch gehören die aus diesem Missverhältniss entspringenden Species der Hebetudo visus zu dem Capitel der Accommodativ-Krankheiten und müssen hier also übergangen werden. Dasselbe gilt von jenen Formen, welche dadurch zu Stande kommen, dass die Adaptionsfähigkeit paralysirt oder in zu enge Grenzen eingeengt ist, während der normale Sehact, um sich vor Uebermüdung zu schützen, an ein gewisses freies Spiel der Accommodation gewiesen ist.

Es bleibt jedoch eine andere Categorie der Hebetudo visus übrig, zu welcher auch unser vorliegender Fall gehört, deren Abhandlung vielmehr dem Gebiete der Muskelkrankheiten angehört. Die Bedingungen des anhaltenden deutlichen Sehens fordern nämlich neben den bereits genannten Desideraten — optische Deutlichkeit und eine gewisse Grösse der Netzhautbilder — dass zur Realisirung der hierzu nöthigen Richtung der Augen-

axen die in Frage kommenden Muskelwirkungen vollständig sufficient sind. Gesetzt z. B. es müsste jemand eine gewisse Druckschrift, um gleichzeitig deutliche und nicht zu kleine Netzhautbilder von den Lettern zu erhalten, in 8″ Distance halten, während seine inneren Augenmuskeln so schwach wären, dass sie die Sehaxen nicht oder nur mühsam in dieser Distance zur Kreuzung brächten, so würden daraus selbstverständlich bedeutende Störungen im Sehacte entstehen. Wollte der supponirte Patient in Berücksichtigung der schwachen Leistungsfähigkeit seiner inneren Augenmuskeln die Objecte seinem muskulären Mesoropter anpassen d. h. in diejenige Entfernung bringen, in welcher die Sehaxen vermöge der gewöhnlichen Spannungsenergie der R. interni mühelos sich kreuzen, so würden damit jene beiden ersten Bedingungen oder wenigstens die eine oder andere von ihnen unberücksichtigt bleiben, und somit der Kranke augenblicks einer andern Form der Hebetudo visus verfallen.

Wurde unserm Patienten ein Fixationsobject in der Mittellinie angenähert, so folgte er demselben zwanglos bis es ihm auf 6″ Distance nahe gekommen war. Das rechte Auge folgte auch disseits dieser Grenze fixirend weiter, während das linke die Gleichmässigkeit seiner Bewegung mit unruhigen nach innen tendirenden Zuckungen vertauschte, die einen bestimmten Ausdruck der Anstrengung bildeten, mit welcher der R. internus die von ihm geforderte Leistung noch mühsam realisirte. Hatte sich das Object bis auf 4″ angenähert, so floh das linke Auge mit grosser Entschiedenheit aber nur langsam nach aussen, ungefähr bis zur mittleren Stellung zurück, so dass ein namhafter Strabismus divergens entstand, welchem entsprechend gekreuzte Doppelbilder auftauchten.

Von der Herrschaft des Sehactes über die Tendenzen der Augenmuskeln ist schon an verschiedenen Orten die Rede gewesen. Legen wir unter physiologischen Verhältnissen während der Fixation ein Prisma von mittlerer Brechungsfähigkeit seitlich vor ein Auge, so siegt bekanntlich die dem Sehacte immanente Tendenz zum Einfachsehen über die natürlichen Muskeltendenzen: die Symmetrie der Stellung beider Bulbi wird aufgegeben und der eine verfällt unter dem Prisma in einen der ablenkenden Eigenschaft desselben proportionalen Grad von Strabismus. Dass diese Stellung wirklich eine forcirte, den natürlichen Muskeltendenzen durchaus entgegengesetzte ist, kann man dadurch beweisen, dass das mit dem Prisma bewaffnete Auge seine schielende Richtung sogleich aufgiebt und in die vorige zurückkehrt, wenn man es durch Verdecken mit der Hand vom gemeinschaftlichen Sehacte ausschliesst, oder dass, wenn man auf dieselbe Weise das andere Auge excludirt, dieses nun unter der deckenden Hand durch eine associirte Bewegung die in Beziehung auf das mit dem Prisma bewaffnete symmetrische Stellung einnimmt. Dieselbe gezwungene Stellung nun, welche das Auge eingeht, um im Dienste des Einfachsehens eine prismatische Ablenkung zu überwinden, wird unter Umständen durch die gewöhnliche Einrichtung der Sehaxen auf ein Gesichtsobject repräsentirt. Sind die Recti interni nämlich so schwach organisirt, dass sie die zur Leistung der accommodativen Augenbewegungen nöthige Prävalenz über die anderen Augenmuskeln nur mühsam entfalten können, so wird die Tendenz zum Einfachsehen nicht mehr als ein gewöhnlicher mit dem natürlichen Spannungsgrade der Muskeln in Einklang stehender Refleximpuls auf die genaue Einrichtung der Sehaxen wirken, sondern ebenso zwangsweise, als mittelst der Prismen eine assymetrische Stellung herbeigeführt wird, um Einfachsehen zu erhalten.

Wir können diesen Thatbestand auf dieselbe Weise darthun wie vorhin bei der Anwendung der Prismen, nämlich durch Exclusion des vorwaltend zur Abweichung neigenden Auges [oder auch des andern] vom gemeinschaftlichen Sehacte. Liessen wir unsern Patienten ein einige Fuss entferntes Gesichtsobject fixiren und verdeckten während der Fixation sein linkes Auge, so zeigte sich dasselbe unter der deckenden Hand constant um $^1/_2'''$ nach aussen abgewichen, während es alsbald zur Fixation zürückkehrte, wenn man die Hand wieder zurückzog. Die Abweichung ist daher in diesem und allen ihm ähnlichen Fällen der Ausdruck der natürlichen, die Einstellung der der gezwungenen Muskeltendenzen.

Man findet die verschiedensten Grade der Ausbildung des in Rede stehenden Missverhältnisses, wie ja das accommodative Einrichtungsvermögen selbst in den physiologischen Grenzen sehr verschieden entwickelt ist. Zu Anfang äussert sich die Anomalie nur in einem ungewöhnlich frühen Zurückbleiben des Auges bei den accommodativen Bewegungen, während eine Deviation unter der deckenden Hand noch nicht nachzuweisen ist. In einem späteren Stadium gesellt sich diese hinzu, in einem noch späteren tritt die Ablenkung auch ohne Exclusion des betreffenden Auges vom gemeinschaftlichen Sehacte auf, zuerst in periodischem Typus, endlich in ganz constanter Weise, und sind in diesen Fällen die Kranken fast immer durch gekreuzte Doppelbilder bedeutend genirt. Wahrscheinlich ist diess eine der häufigsten Entstehungsarten des Strabismus concomitans divergens und würde dieser die letzte Entwickelungsstufe jener Anomalie repräsentiren.

Die Frage, in welchem Grade der Ausbildung das Uebel zu Störungen im Sehacte, insbesondere zu den Symptomen der Hebetudo visus führt, ist allgemein und

allgültig nicht zu beantworten. Vor allem wird die Entfernung, in welcher die deutliche oder relativ deutliche Sehweite des Patienten liegt, bestimmend hierbei auftreten. Presbyopen bedürfen der weiteren Entfernung ihres Mesoropter wegen eines viel weniger kräftig organisirten Muskelapparates zur Leistung der accommodativen Augenbewegungen als Myopen mit einem sehr nahe liegenden Mesoropter. Es wird das Uebel daher bei letzteren ceteris paribus in einem viel früheren Stadium störend werden als bei ersteren. Tritt zu einer bestehenden Presbyopie eine complicirende Amblyopie, und ist man dadurch bei der Wahl einer Brille aufgefordert, in Berücksichtigung der Amblyopie etwas stärkere Convex-Gläser zu ordiniren als es die Normalisirung der Brechungsdifferenzen erheischt, so pflegt man sehr häufig demselben Uebelstande zu begegnen, indem ja die inneren Augenmuskeln gerade bei Presbyopen sehr schwach entwickelt sind, und darum für die durch die starke Nummer des Convex-Glases herangerückte relativ deutliche Sehweite keine Ausdauer bieten.

Ausser dem bereits erwähnten bei den accommodativen Bewegungen in Erscheinung tretenden Zurückbleiben eines oder beider Augen sprechen noch andere Zeichen dafür, dass die bestehende Störung wirklich von den angegebenen Ursachen abhängig ist.

a) Bewaffnet man die Augen solcher Patienten mit starken Concav-Gläsern und macht dabei genaue Beobachtungen über die Art und Weise ihrer Fixation, so zeigt sich meistentheils hierbei, dass nun ein geringer Grad von Strabismus divergens eintritt, indem das mit dem insufficienten R. internus behaftete Auge etwas nach aussen abweicht. Es hat nämlich in Bezug auf den Accommodationsapparat gewissermaassen denselben Effect, ob wir jemanden sehr nahe, vielleicht in der Region seines Nahepunktes oder

noch diesseits desselben gelegene Objecte fixiren, oder ob wir ihn durch starke Concav-Linsen sehen lassen. In beiden Fällen gerathen mit der Erhöhung des Accommodationszustandes sämmtliche Augenmuskeln in eine potenzirtere Spannung, unter welcher die etwaige Insufficienz eines von ihnen natürlich viel leichter zu Tage treten muss, als wenn jene Spannung eine relativ sehr geringe ist. Bei unserem Patienten zeigt sich diess Phänomen in sehr eclatanter Weise. Setzte man ihm eine Brille mit concav 6 auf und liess ihn einen 2′ entfernten Gegenstand scharf ansehen, so schoss die Sehaxe des linken Auges ungefähr ½‴ nach aussen von demselben vorüber.

b) *Man erleichtert den hierher gehörigen Kranken die Arbeit in der Nähe ausserordentlich, wenn man dieselben schwache Concav-Gläser tragen lässt.* Die Objecte können dann in weiteren Distancen scharf erkannt werden, als ohne dieselben, und die Aufgabe der R. interni ist in dem Maasse eine leichtere geworden, als die Entfernung des deutlichen Sehens in die Ferne gerückt ist.

c) Ebenso verschafft man den an dieser Anomalie Leidenden *eine bedeutende Erleichterung bei der Arbeit in der Nähe, wenn man sie schwache Prismen, mit der Basis horizontal nach innen, bei derselben tragen lässt.* Es ist nämlich klar, dass dadurch das die Ermüdung und mit derselben die Verwirrung bedingende Moment vollständig vermieden werden kann. Die Ermüdung wird bedingt durch forcirte Nachinnenstellung, die Verwirrung entsteht dann, wenn die Tendenz zum Einfachsehen die abnormen Muskeltendenzen nicht mehr zu beherrschen vermag, sondern diese endlich über die erstere siegen, in Folge dessen mit der beginnenden Abweichung, dem Kranken mehr weniger be wusst, eine störende Diplopie auftritt, welche jeden Ver-

such, die Arbeit fortzusetzen, vollständig vereitelt. In der angegebenen Benutzung der Prismen liegt das Mittel, die natürlichen Muskelspannungen walten zu lassen und doch das Doppelsehen dabei zu vermeiden. Nehmen wir beispielsweise an, eine $\frac{1}{2}'''$ betragende Abweichung des einen Auges nach aussen sei bei einem bezüglichen Kranken der Ausdruck der ungezwungenen Muskeltendenzen beim Sehen in die Nähe, so würde man, um diesen nicht zur Ermüdung führenden Spannungsgrad der Muskeln zu benutzen und doch die dabei unumgänglich nothwendig entstehende Diplopie zu vermeiden, dem Kranken ein Prisma mit der Basis nach innen vor das Augen zu legen haben, dessen Ablenkungsfähigkeit die $\frac{1}{2}'''$ betragende Deviation des Auges genau neutralisirt. Das bei der nach aussen hin stattfindenden Abweichung des Auges excentrisch nach aussen von der macula lutea entworfene Netzhautbild würde auf diese Weise durch ein nach innen hin ablenkendes Aequivalent prismatischer Wirkung wieder auf die macula lutea geführt und die Diplopie damit vermieden werden.

d) Es ist schon an früheren Orten auf die allgemein feststehende Thatsache hingewiesen worden, dass der physiologische Sehact zur Ueberwindung prismatischer Wirkungen am mächtigsten ist, wenn die Prismen mit der Basis nach aussen angelegt werden, wenn zur Ausgleichung also ein Strabismus convergens des mit dem Glase bewaffneten Auges erfordert wird. Wir fanden eine Erklärung dieses Umstandes in der natürlichen Prävalenz der R. interni über die übrigen Augenmuskeln. Schon a priori lässt sich daher schliessen, dass die Kranken unserer Categorie von dieser allgemein fest stehenden Regel eine Ausnahme machen werden. Es ist begreiflich, dass, wenn die gewöhnliche Einstellung beider Sehaxen auf ein in der deutlichen Sehweite befindliches Object bereits eine forcirte Spannung der

R. interni repräsentirt, eine Zunahme dieser Spannung behufs der Ueberwindung eines mit der Basis nach aussen angelegten Prisma, also eine nach innen schielende Stellung dieses Auges, fast oder geradezu unmöglich wird. Hingegen wird es dem Sehacte bei dem statthabenden Uebergewichte der R. externi unendlich leichter werden, solche Prismen zu überwinden, welche mit der Basis nach innen vor das Auge gelegt werden, zur Ausgleichung der Doppelbilder also einen Strabismus divergens erfordern. Wir besitzen in diesen Prüfungen mit Prismen — abgesehen von den übrigen Wegen der Untersuchung — demnach ein Mittel, den Grad der Insufficienz der R. interni zu bestimmen: die Anomalie ist um so stärker entwickelt, je geringer die Grade der Prismen sind, welche, mit der Basis nach aussen angelegt, durch convergirendes Schielen, und je stärker die Grade der Prismen gewählt werden dürfen, welche, mit der Basis nach innen angelegt, durch divergirendes Schielen überwunden werden. Wurde unser Kranker in dieser Weise geprüft, so zeigte sich, dass er 2- bis 4grädige Prismen, mit der Basis nach aussen angelegt, nur mit Schwierigkeit, d. h. auf kurze Zeit, besiegen konnte, während er selbst mit einem 18grädigen, mit der Basis nach innen angelegten Prisma mühelos einfach sah.

e) Endlich findet man in diesen Fällen constant, dass, wenn man Prismen in verticaler Richtung vor eins der beiden Augen bringt, die Doppelbilder nicht genau vertical übereinander stehen, sondern zugleich als gekreuzte erscheinen. Da wir nämlich durch dieses Manöver die gleichzeitige Erregung der beiden Netzhautcentren durch dasselbe Gesichtsobject und damit die die pathologischen Muskeltendenzen beherrschende Energie des Sehactes aufheben, werden diese ungestört hervortreten und wird also die

schlummernde Divergenz aus denselben Gründen sich einstellen wie bei Aufhebung des gemeinschaftlichen Sehactes durch Verdecken eines Auges. — Wir besitzen mithin [bei bestehendem gemeinschaftlichem Sehact] in der verticalen Anlegung von Prismen ein Mittel, etwaige abnorme Muskeltendenzen, welche für gewöhnlich durch den Sehakt besiegt werden, zu erkennen.

Wenden wir uns nach diesem zu der therapeutischen Behandlung der in Frage stehenden Anomalie, so ergeben sich die derselben zu Grunde zu legenden Principien unmittelbar aus dem Wesen der Störung. Die verschiedenen Wege, dem lästigen Symptomencomplexus zu begegenen, sind von verschiedenem Werthe und mögen hier der Reihe nach ein kurze Erörterung finden.

a) Man vermeidet die Ermüdung der R. interni bei Myopen, indem man dieselben bei der Arbeit in der Nähe Concav-Gläser tragen lässt und damit ihren Mesoropter in einem dem Schwächezustande der Muskeln proportionalen Grade in die Ferne rückt. Selbstverständlich ist diess nur ein palliatives Mittel und in keiner Weise geeignet, das Missverhältniss selbst zu beseitigen. Ja es wird dieses hierdurch in vielen Fällen immer bedeutender werden, indem die Leistungsfähigkeit des an sich schon schwach organisirten Muskelapparates nun durch die mangelnde Uebung noch mehr depotenzirt wird. Immerhin wird dieses Mittel bei einer Reihe von Kranken, namentlich Myopen geringeren und mittleren Grades, vorausgesetzt, dass die Myopie nicht ihren Grund in einer durch Sclerotico-chorioditis posterior bedingten Verlängerung der Sehaxe hat, und dass die Insufficienzerscheinungen überhaupt noch wenig ausgeprägt sind, seine Anwendung finden.

b) Man umgeht die störenden Symptome, indem man schwachgrädige Prismen, mit der Basis nach innen anzulegen, bei der Arbeit

tragen lässt. Obgleich dieses Mittel eben so wie das vorige, ja vielleicht noch vollkommner, der Ermüdung des Muskelapparates und somit der Entstehung verwirrender Doppelbilder vorbeugt, indem ja die deviirte Stellung des Auges unter dem Prisma, wenn dieses nur richtig gewählt ist, genau der Ausdruck der natürlichen Muskelenergieen ist, so liegt es doch auf der Hand, dass dieses Mittel wo möglich eine noch schädlichere Potenz involvirt als das vorige. Bei a wurde wenigstens die symmetrische Stellung der Augen erhalten, indem beide Sehaxen auf das Object eingerichtet waren, hier aber wird die Anomalie geradezu gepflegt und erzogen, indem ja die Abweichung des mit dem Prisma bewaffneten Auges nach aussen jetzt eine kategorisch gebotene, nicht zu umgehende wird. Die früher nur periodisch auftretende Deviation wird hierdurch zu einer constanten gemacht, so dass die natürliche Disposition zu einem Strabismus divergens auf artificiellem Wege ihre bedenkliche Unterstützung erhält. Wir würden dieses Mittel also nur in sehr ausnahmsweisen Fällen anwenden.

Ausser diesen beiden nicht eben sehr empfehlenswerthen Palliativmitteln besitzen wir zwei andere, welche nicht nur symptomatischer Natur sind, sondern sich entschiedener gegen das Wesen der Krankheit selbst wenden.

c) Man stärkt den vorwaltend schwachen R. internus durch consequente Uebung, indem man Prismen mit der Basis nach aussen tragen lässt. Man prüfe den betreffenden Kranken, ob es ihm gelingt, bei der Betrachtung ferner Gegenstände, bei welcher die Sehaxen nur in eine geringe Convergenz zu einander zu treten haben, und wo darum die durch die Insufficienz derR. interni bedingten Störungen sich weniger documentiren werden, mit der Basis nach aussen angelegte Prismen durch convergirendes Schielen zu über-

winden. Nach dem Maasse der Ausbildung dieser Fähigkeit würde der Modus der Uebung zu bestimmen sein. Gesetzt, es gelänge dem Kranken mit Mühe, 10- bis 15grädige Prismen durch convergirendes Schielen zu überwinden, so würde man die Uebungen doch nur mit 3- bis 4grädigen beginnen lassen und allmählig erst zu stärker ablenkenden übergehen. Wollte man gleich zu Anfang jene stärksten Grade in Anwendung bringen, so wäre zu besorgen, dass der zu übende Muskel durch plötzliche Beanspruchung seiner stärksten Leistung bald übermüdet würde, und trotz des Prisma dem ihm natürlichen und bequemen Spannungsgrade verfiele. Nehmen wir jedoch nur sehr schwache Grade, so ist dieser Umstand nicht zu fürchten, der Sehact wird immer mächtig genug sein, um für entfernte Objecte den durch die geringe prismatische Wirkung nach aussen gebotenen geringen Grad von Sehaxenconvergenz zu erhalten: rechtzeitig sind dann diese schwachen Prismen mit stärkeren zu vertauschen, um in demselben Maasse die Contractionsfähigkeit des zu übenden R. internus durch stärkere Convergenzstellung des Auges zu kräftigen und damit der bestehenden Anomalie immer wirksamer in den Weg zu treten. Es versteht sich von selbst, dass diese Methode, so vollkommen sie in ihren Principien ist, doch immer nur da ihre Anwendung finden kann, wo der Patient sich zu einer Monate, ja Jahre lang dauernden Behandlung entschliessen kann. Die jeden Tag mehrmals zu wiederholenden, viele Zeit beanspruchenden Uebungen mit den Prismen, der mehrfache Wechsel derselben, welcher mit der vorschreitenden Kräftigung des Muskels unumgänglich wird, die Nothwendigkeit, jene mit äusserster Genauigkeit zu wählen und im Verlaufe der Zeit ebenso immer von neuem wieder zu prüfen, verknüpfen diesen Weg der Heilung mit so viel Unbequemlichkeiten

und Schwierigkeiten, dass er immer nur in einer beschränkten Anzahl von Fällen zu betreten ist.

d) Man begegnet dem Uebel durch Tenotomie des R. externus. — Zunächst ist die Berechtigung dieses Mittels an sich klar, wenn das bestehende Uebel bereits in einen wahren Strabismus divergens übergegangen ist. Die einseitige, ja selbst doppelseitige Tenotomie dieses Muskels wäre dann je nach dem Grade des bestehenden Schielens im Allgemeinen ganz nach den bei Strabismus convergens (Seite 56) angeführten Grundsätzen angezeigt. Hinzuzufügen wäre nur, dass man bei der operativen Behandlung eines Strabismus divergens viel weniger einen excessiven Effect zu fürchten hat als bei Beseitigung eines Strabismus convergens. Es liegt diess einmal darin, dass der R. externus den Bulbus in viel weiterer Ausdehnung umschliesst, als der R. internus, so dass einer zur Insufficienz führenden Retraction desselben anatomisch vielmehr vorgebeugt ist, ferner darin, dass eine wirklich vorhandene, wenn auch noch so kleine Insufficienz, wenn sie den R. internus betrifft, viel bedeutsamer wird, als wenn sie dem R. externus anhaftet, indem sie nur in dem ersteren Falle die Gleichmässigkeit der accommodativen Bewegungen stört und dadurch zur Entstehung eines secundären Strabismus nach aussen leicht Veranlassung giebt. Auf Grund des oben genannten anatomischen Verhältnisses wird es bei der Operation des Strabismus divergens daher nothwendig, zur Erlangung eines gleichen Operationseffectes als bei einer Tenotomie des R. internus, der Operation selbst eine orthopädische Steigerung ihres Effectes unmittelbar nachzusenden, indem man das betreffende Auge nach innen blicken lässt.

Wenden wir uns nach diesem zu der Untersuchung, in wie fern wir auch in dem vorliegenden Falle (und jedem ihm ähnlichen), in welchem für gewöhnlich ein Strabis-

mus divergens noch nicht besteht und die Sehaxen beider Augen für fernere Objecte genau eingerichtet sind, von dem proponirten operativen Eingriffe etwas erwarten können. Wir fassen zur bessern Uebersicht noch einmal alle die Wesenheit desselben bestimmenden Momente zusammen:

a) Der Kranke ist Myop. Seine deutliche Seheweite liegt in 6″—8″ Entfernung.

b) Der Grenzpunkt, bis zu welchem beide Sehaxen zwanglos, jedoch nur nach Maassgabe des augenblicklichen Versuchs, eingestellt werden können, liegt in c. 6″ Entfernug. Bei 5″ und 4″ Object-Distance weicht das linke Auge langsam nach aussen.

c) Wurde, während das rechte Auge einen einige Fuss entfernten Gegenstand fixirte, das linke durch die verdeckende Hand vom gemeinschaftlichen Sehact ausgeschlossen, so zeigte sich dieses unter derselben um ½‴ nach aussen abgewichen.

d) Der Kranke besass die Fähigkeit, Prismen bis zu 18°, mit der Basis nach innen vor das linke Auge gelegt, durch einen entsprechenden Grad von Strabismus divergens zu überwinden. Prismen von 3° und 4°, mit der Basis nach aussen angelegt, überwand er nur momentan durch die entgegengesetzte Schielstellung.

Zuvörderst geht aus dem sub c. angeführten Umstande hervor, dass der R. externus getrost um ½‴ zurückgelagert werden darf, ohne einen secundären Strabismus convergens besorgen zu müssen. Die Einrichtung der Sehaxen, selbst in Beziehung auf entferntere Gegenstände, repräsentirt ja, wie in dem Vorhergehenden weitläufig entwickelt wurde, eine forcirte Muskelaction, und es wird demgemäss, wenn der Bulbus durch den Operationseffect um ½‴ weiter nach innen gestellt wird, die Einrichtung der Sehaxen nun der Ausdruck der zwanglo-

sen Muskeltendenzen sein. Wir würden also, wenn wir den Operationseffect genau dem Maasse der Abweichung des vom Sehact excludirten Auges aequivalent machten, selbst bei dem Blicke in die Entfernung zwanglos eine absolut genaue Einrichtung beider Sehaxen beibehalten. Nun würde aber dieses operative Resultat nicht ausreichen, um die Insufficienz des R. internus bei dem anhaltenden Fixiren näherer in 6″—8″ Distance befindlicher Objecte zu vermeiden. Da nämlich beim Sehen in die Nähe sämmtliche Augenmuskeln in einen Zustand erhöhter Spannung gerathen, und sich hier die Insufficienzwirkung des inneren Augenmuskels, weil dessen Contractionen jetzt bedeutenderen Widerständen begegnen, viel entschiedener äussert, wird für diese Stellungen auch eine grössere Correction nöthig werden, als für den Blick auf entferntere Objecte. In Berücksichtigung dieses Umstandes führen wir die Operation so aus, dass das Auge durch die Wirkung derselben um c. 1‴—1½‴ weiter nach innen zu stehen kommt. Man sollte meinen, dass diess nicht möglich sei, ohne für die Entfernung einen Strabismus convergens von ½‴—1‴ zu provociren. Es ist diess jedoch nicht der Fall. Berücksichtigen wir nämlich die sub d. angeführte Thatsache, so überzeugen wir uns, dass der R. externus die Fähigkeit, im Dienste des Einfachsehens sich kräftig zu contrahiren, im hohen Grade besitzt. Wir dürfen also schliessen, dass er in ähnlicher Weise, in welcher er zur Verschmelzung von prismatisch erzeugten gleichnamigen Doppelbildern sich bethätigte, auch zur Vereinigung jener gleichnamigen Doppelbilder wirken wird, welche durch die durch seine Rücklagerung bedingte Convergenz der Sehaxen entstehen würden. Diess verhält sich nun wirklich so. Allerdings repräsentirt dann nach der Operation die richtige Einstellung der Sehaxen für die Entfernung in der ersten Zeit ebenfalls eine gezwungene Muskeltendenz — im

umgekehrten Sinne als vorher — allein es würde diese unendlich weniger störend sein, als vorher die forcirte Muskelspannung beim Fixiren naher Objecte (beim Lesen, Schreiben u. s. w.) — Gestützt auf diese Ueberlegung wurde eine totale Tenotomie des linken R. externus gemacht. Die Prüfung der Verhältnisse am Tage nach der Operation ergab folgendes Resultat:

Die Einstellung der Sehaxen auf ein successive angenähertes Object ging ohne Störung vor sich, bis dasselbe sich in 3″ Distance von der Angesichtsfläche befand, diesseits dieses Grenzpunktes begann das linke Auge wieder nach aussen hin abzuweichen; in Vergleich mit der früheren Einstellungsgrenze (6″) war die durch die Operation herbeigeführte dem Patienten also um c. 3″ näher gerückt worden. Entfernte man sich mit dem Gesichtsobjecte wieder von dieser Grenze ab, so sah Patient einfach bis man eine Distance von 1½′ erreicht hatte. Von hier ab tauchten gleichnamige Doppelbilder auf, deren Distancen mit der zunehmenden Entfernung wuchsen (in 6′ Entfernung auf c. ½′). Die Convergenzstellung der linken Sehaxe liess sich für diese Entfernungen auch objectiv auf ¾‴—1‴ abschätzen, schon ein 10grädiges Prisma, mit der Basis nach aussen angelegt, genügte, um die Doppelbilder wieder zusammenzubringen. Wir brauchen nicht zu fürchten, einen excessiven Operationseffect vor uns zu haben, denn selbstverständlich ist der unmittelbare Erfolg des Eingriffs bedeutender als der bleibende, welcher immer erst nach der vollendeten Wiederanlegung des der Tenotomie unterworfenen Muskels zu übersehen ist. So weit sich allgemeine Anhaltspunkte hierüber angeben lassen, hat diese v. Graefe in seiner Abhandlung über diesen Gegenstand (Archiv, 3. Band, Abtheil. I, pag. 320—323) festgestellt. Wir haben Ursache, die Operation als gerade ausreichend und nicht zu ergiebig anzusehen, wenn

wir bei der Prüfung des unmittelbaren Effectes finden:

dass die Einstellungsgrenze für Myopen mittleren Grades auf 3″—3½″, für Normalsichtige auf 4″ herangerückt ist,

dass jenseits 1′—1¼′ Objectsentfernung gleichnamige Doppelbilder auftauchen,

dass für die Entfernung eine pathologische Convergenz von ½‴—1‴ existirt,

dass zur Verschmelzung der auftauchenden gleichnamigen Doppelbilder, für alle Entfernungen, 12—14grädige Prismen genügen.

Wir sehen, dass die Erfolge der Tenotomie in unserem vorliegenden Falle noch durchaus innerhalb dieser Bedingungen stehen. Im Verlaufe der nächsten Wochen erweiterte sich das Gebiet des Einfachsehens immer mehr und mehr, nach sechs Tagen war es bereits bis auf 6′—8′ in der Mittellinie herausgerückt, [während es natürlich beim Blicke nach links, wo die Insufficienzwirkungen des zurückgelagerten R. externus an den Tag treten mussten, noch bedeutend näher lag,] schon 5- und 6grädige Prismen genügten jetzt zur Verschmelzung der Doppelbilder. Nach 3 Wochen sah der Kranke beim Blick gradaus immer einfach, nur bei forcirter Richtung der Sehaxen nach links konnte er sich noch Doppelbilder zur Perception bringen. Wurde das linke Auge während des Sehens in die Entfernung vom gemeinschaftlichen Sehacte excludirt, so zeigte es sich immer noch etwas nach innen abgewichen. Die accommodative Einstellung war nach dieser Zeit noch immer bis auf 3″ Entfernung möglich und der Kranke vermochte ohne die geringsten Störungen mehrere Stunden lang seinen Arbeiten obzuliegen.

Nachtrag. Zur Feststellung der genaueren Indication über die Ausdehnung des vorzunehmenden Eingriffs

in allen hierher gehörigen Fällen fordert v. Graefe zur Berücksichtigung folgender, zum Theil schon erwähnten Umstände auf:

a) Die Einrichtungsgrenze ist im Allgemeinen um so näher heranzurücken, je stärker die Myopie entwickelt ist. Die Berücksichtigung dieser Vorschrift muss in einzelnen Fällen (Archiv, 3. Band, Abtheilung I, pag. 323) zu Collisionen führen. Es kommt nämlich vor, dass die Einstellungsgrenze in Verhältniss zu dem Grade der Myopie sehr weit entfernt liegt, und dass die Abweichung des vom gemeinschaftlichen Sehacte excludirten Auges dabei eine unverhältnissmässig geringe ist. Da in diesen Fällen eine sehr umfangreiche Zurücklagerung des R. externus nothwendig werden würde, um die Einrichtungsgrenze so weit heranzurücken, dass beim Sehen in die Nähe ein gemeinschaftlicher Sehact stattfände und doch keine verwirrende Diplopie entstände, so ist es klar, dass die Erfüllung dieses Postulats ohne ein anderweitiges Opfer, nämlich die Herbeiführung eines Strabismus convergens für die Entfernung, nicht möglich ist. Es ist in den einzelnen Fällen nach den individuellen Verhältnissen zu entscheiden, welche Nachtheile gewichtiger in die Waagschale fallen, ob die der Divergenz für die Nähe oder die der Convergenz für die Entfernung. Dürfen wir hoffen, durch die gedachte Operation ein müheloses gemeinschaftliches Einfachsehen für die Nähe herbeizuführen, so ist die Vollführung derselben selbst dann noch empfehlenswerth, wenn wir für die Entfernung auch einen gewissen Grad von Strabismus convergens (etwa ½‴—1¼‴) mit in den Kauf nehmen müssten. Halten wir ja doch auch in umgekehrter Weise die Operation eines Strabismus für contraindicirt, wenn die schielende Abweichung nur für grössere Entfernungen sich geltend macht, beim Fixiren solcher Objecte jedoch, welche in der gewöhnlichen Sehweite liegen, eine genaue

Einstellung beider Sehaxen und ein mühelos gemeinschaftliches Einfachsehen stattfindet. Die Vortheile eines gemeinschaftlichen Sehactes sind aus bereits früher erörterten Gründen, besonders um die Sehenergie beider Augen gleichmässig zu sichern, so bedeutend, dass wir zur Erlangung derselben eventuell einen kleinen kosmetischen Nachtheil einführen dürfen. Die bei einem gemeinschaftlichen Sehacte mit der Convergenz für die Entfernung dann nothwendig entstehende Diplopie wird meistens nicht sehr störend sein, da die hierher gehörigen Fälle sich ja auf hochgradige Myopen beziehen, welche so wie so an das Sehen in die Entfernung keine grossen Ansprüche machen dürfen. Wäre diess dennoch der Fall und liegt in den Verhältnissen des Sehactes und dem Zustande der Augen nichts, was den Gebrauch corrigirender Gläser für die Entfernung widerriethe, so wäre dem Uebelstande durch die Ordination concav-prismatischer Gläser, mit der Basis nach aussen hin zu tragen, leicht abzuhelfen.

b) Die Rücklagerung ist um so unbedingter und extensiver zu machen, je mehr die Ablenkung des vom gemeinschaftlichen Sehacte excludirten Auges beträgt. — Der Grund hierzu liegt in dem in der Abhandlung ausführlich erörterten Missverhältnisse zwischen der Einstellung der Sehaxen und den obwaltenden Muskeltendenzen. Ist die Ablenkung nur gering, liegt dabei die Grenze der Einstellung vielleicht in einer mit dem Mesoropter des Patienten nicht in allzuscharfem Widerspruch stehenden Entfernung, werden nur weniger starke mit der Basis nach innen angelegte Prismen (z. B. nur 6—10grädige) durch divergirendes Schielen überwunden, so dürfte, wenn die prismatische Behandlung oder die Anwendung eines der gedachten Palliativ-Mittel nicht in Anwendung gebracht werden soll, nur eine partielle Tenotomie gemacht werden.

c) Ein zu extensiver Effect der Operation ist um so weniger zu fürchten, je stärker die Prismen gewählt werden dürfen, welche, mit der Basis nach innen angelegt, durch Strabismus divergens überwunden werden. Erklärt sich aus allem Vorhergehenden.

d) Endlich ist darauf zu achten, in welcher Weise die Ablenkung des mit der insufficienten Muskelwirkung behafteten Auges bei der intendirten accommodativen Einrichtung der Sehaxen vor sich geht. Je entschiedener und schneller hierbei das Auge nach aussen flieht, um so extensiver muss der Operationseffect sein. Tritt die Abweichung langsamer ein, oder bleibt das Auge gar stehen, während das andere sich noch weiter einrichtet, so liegt darin unter Umständen eine Aufforderung, den operativen Eingriff entweder auf eine partielle Tenotomie oder auf eine totale mit einer Conjunctivalsutur zu beschränken.

XIII.
Secundär - Schielen.

M. B., 28 Jahre alt, war vor etwa vierzehn Jahren wegen Strabismus convergens oc. sinistri nach der Dieffenbach'schen Methode durch Durchschneidung des R. internus sinister operirt worden. Es hatte sich in Folge dieser Operation ein hochgradiger Strabismus divergens ausgebildet, und wurden die Verhältnisse zur Zeit, als sich Patientin in der Klinik vorstellte, in folgender Weise vorgefunden.

Auffallend war zunächst die in hohem Maasse entstellende Divergenz des linken Auges. Die lineare Abweichung desselben betrug, während die Patientin mit dem rechten ein 3′—4′ entferntes, in der Mittellinie gelegenes Object fixirte, 4‴—5‴. Die Beweglichkeit nach innen war vollständig aufgehoben und es konnte das Auge nicht einmal bis zur Mitte der Lidspalte bewegt werden, so dass der verticale Durchmesser der Pupille bei der äussersten Intention nach innen zu sehen, immer noch etwa ¾‴ nach aussen von jener sich befand. Während unter normalen Verhältnissen die Hornhaut durch die blosse Relaxation des R. externus von aussen nach innen bis zur Mittellinie bewegt wird, konnte diese Grenze der Beweglichkeit auf Grund der secundären Veränderungen in diesem Muskel hier also nicht mehr erreicht werden. Es zeigte ferner die Beweglichkeit des linken Bulbus nach aussen im Vergleich zu der gleich-

namigen Bewegung des rechten eine pathologische Vermehrung. Während dieses nämlich beim äussersten Blick nach aussen mit dem äusseren Hornhautrande noch eben die äussere Lidcommissur erreichte, gelangte bei der gleichnamigen Bewegung des linken der äussere Pupillarrand noch eben bis zu dem äusseren Augenwinkel. Es lag mithin die äusserste Stellungsgrenze des linken Auges nach aussen um 1½'''—2''' weiter nach aussen als die des rechten. — Das Entstellende des vorliegenden Strabismus wurde noch bedeutend durch eine hochgradige Prominenz des linken Bulbus und durch eine enorme Retraction der Thränenkarunkel erhöht. Nach allen zu excessiv wirkenden Schieloperationen und desshalb vorzüglich nach den im Sinne Dieffenbachs vollführten Muskeldurchschneidungen stellen sich diese besonders die kosmetischen Desiderate stark compromittirenden Folgezustände ein, einerseits auf Grund der Entbindung des Bulbus von einer denselben nach hinten ziehenden Kraft (ähnlich wie bei Exophthalmus paralyticus), noch mehr aber wegen der umfangreichen Lockerung und Retraction des subconjunctivalen Bindegewebes und der indirecten Zellgewebsverbindungen zwischen den Muskeln und dem Augapfel. — Das Sehvermögen des linken Auges war stark herabgesetzt (Amblyopie aus Nichtgebrauch), die Patientin las nur Buchstaben von No. 20 der Jägerschen Schriftproben, Convexgläser besserten nur sehr wenig. Das summarische Gesichtsfeld beider Augen war um eine der Divergenz des linken entsprechende Quote nach links hin erweitert (Seite 51).

Es ist schon früher davon die Rede gewesen, dass die Abweichung eines Auges durch die einfache Tenotomie des Muskels, in dessem Sinne sie stattfindet, nicht corrigirt werden kann, wenn der Antagonist functionsunfähig geworden und eine Drehung des Bulbus

nach der der Richtung des Schielens entgegengesetzten Seite daher nicht möglich ist. Der abgelöste Muskel würde eben an derselben Insertionsstelle sich wieder anlegen, von welcher er getrennt worden ist, und die Verhältnisse würden nach vollendeter Heilung denen vor der Operation ganz und gar oder nahezu gleich sein. Noch ungünstiger müsste sich die Sache gestalten, wenn wir in der Absicht, den abgewichenen Bulbus möglichst in die mittlere Stellung zu rücken, denselben dem Einflusse des die Schiefstellung direct vermittelnden Muskels durch eine sehr umfangreiche Operation desselben entrücken wollten. Wir würden damit nur den Grad der Exophthalmie monströs steigern und den Rest der lateralen Beweglichkeit (nach aussen) vollständig exstinguiren. Wie es aus diesen Gründen sich als durchaus unstatthaft erwies, einen secundären Strabismus bei fortbestehender completer Paralyse eines Augenmuskels durch Rücklagerung des contracturirten Muskels zu operiren, so würde dieses Verfahren auch in allen jenen Fällen zu verwerfen sein, in welchen die Unbeweglichkeit nach der einen Seite hin nicht durch eine Lähmung, sondern durch eine artificiell herbeigeführte Lageveränderung des betreffenden Muskels bewirkt worden ist. Diess ist der Fall bei jener Form von Secundär-Schielen, welche sich nach zu umfangreichen, namentlich nach der Dieffenbach'schen Methode ausgeführten Tenotomien einstellt. Nach diesen geschieht es nämlich, dass der durschnittene Muskel entweder gar nicht wieder mit der Sclera verwächst, sondern in dem abgetrennten Bindegewebe blind endet, oder dass sich die neue Insertion an einen so weit nach hinten gelegenen Theil der Circumferenz des Bulbus anlegt, dass die Wirkungen des Muskels auf die Bewegungen des Auges damit vollständig annullirt werden. Der Jules Guérin'sche Vorschlag der Vorlagerung jenes Muskels, welcher von diesem Chirurgen selbst zuerst, und nach

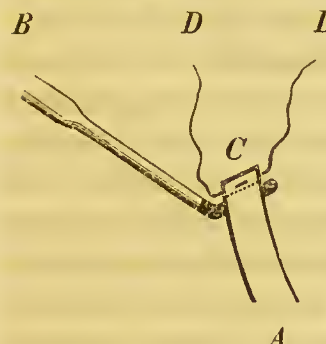
ihm auch von anderen, namentlich von Desmarres ausgeführt worden ist, wurde durch die Modificationen v. Graefe's nicht nur in seiner Anwendungsweise gefahrloser, sondern durch eine genaue Prüfung seiner mechanischen Consequenzen auch auf gewisse Formen des paralytischen Schielens (siehe Seite 139) anwendbar gemacht.

Geben wir uns zunächst Rechenschaft darüber, wie in unserem concreten Falle die Vorlagerung des retrahirten linken R. internus einzurichten, und welcher Erfolg von derselben zu erwarten wäre.

In dem Umstande, dass der früher der Tenotomie unterworfene Muskel, auch wenn er sich nicht von neuem an die Sclera angelegt hat, selbst nach einer sehr langen Unthätigkeit seine anatomischen und physiologischen Qualitäten so weit beibehält, dass er noch immer contractionsfähig ist, liegt der Grund, die Vorlagerung eines solchen Muskels mit ungleich grösserer Aussicht auf guten Erfolg vorzunehmen als die eines paralytischen Muskels. Ich habe bei v. Graefe die anatomischen Eigenschaften eines Muskels zu wiederholten Malen schon makroscopisch an Augenmuskeln constatiren können, welche nach Durchschneidungen 15 Jahre lang und länger insertionslos im Zellgewebe der Tenon'schen Kapsel versteckt lagen. Paralysirte Muskeln verfallen viel schneller der fettigen Metamorphose, als solche, die bei ungestörter Innervation nur wegen der Trennung der Insertionen ihre Contractionen nicht zur Geltung bringen können. Eine ebenso constante, durch die Erfahrung bestätigte Thatsache ist es auf der andern Seite, dass der lange Zeit hindurch zur Unthätigkeit verwiesene Muskel weit schwächer wirkt, als ein normal fungirender, und ist es aus diesem Grunde schon in unserem vorliegenden so wie jedem ihm ähnlichen Falle angezeigt, den vorzula-

gernden Muskel nicht an seiner normalen Insertionsstelle, sondern viel weiter nach vorn, dem Cornealrande zu, anzulegen, um dem dynamischen Leistungsdefecte auf mechanischem Wege zu begegnen (Seite 163). Um einerseits den Bulbus in die hierzu nothwendige starke Wendung nach innen zu bringen und in derselben während der Heilungsperiode mühelos festzuhalten, und um andererseits die antagonistische Gegenwirkung den geschwächten Tractionen des in seinen Contractionsenergien depotenzirten vorgelagerten Muskels mehr aequal zu machen, wird es unerlässlich, die Vorlagerung des R. internus mit einer Tenotomie des R. externus zu verbinden. — Die Operation wurde durch v. Graefe ganz nach seinen im Archiv für Ophthalmologie [3. Band, Abtheilung I, pag. 373] detaillirt angegebenen Principien ausgeführt. Es wurde zunächst dicht an dem inneren Cornealrande der Conjunctivalsack durch einen verticalen Schnitt eröffnet und in mässigem Umfange gelockert, darauf von dem mit einer Pincette aufgehobenen Conjunctivallappen das ganze Lager des retrahirten R. internus mit feinen Scheerenzügen lospräparirt (indem der Operateur dasselbe gleichfalls mit einer Pincette fasste) und in einer Weise freigelegt, dass es an dem Bulbus leicht verschiebbar wurde und bei einer passiven Rollung desselben nach innen mit seinem vorderen Ende noch den inneren Hornhautrand bedeckte. Es zeigte sich bei diesem ersten Acte der Operation, dass der durchschnittene Muskel gar keine feste Insertion an der Sclera wieder gewonnen, sondern im subconjunctivalen Zellgewebe eingebettet lag; dennoch war die rothe Faserung desselben, obgleich er vierzehn Jahre lang in Unthätigkeit verharrt hatte, mühelos und deutlich zu erkennen. Nun folgte der zweite Act der Operation. Die Insertion des R. externus wurde in ihrer ganzen Breite auf einen Schielhaken genommen, ein an beiden Enden eingefädelter Faden dicht an der

Sclera durch jene geführt und die Muskelsehne nach Schliessung der Schlinge zwischen dem Haken und den durchgeführten Faden vorsichtig durschnitten. Die beistehende



A. Antagonist des vorzulagernden Muskels.
B. Schielhaken.
C. Scleral-Insertion des Muskels.
D. Die durch dieselbe eingelegte Schlinge vor ihrer Schliessung.
E. Die punktirte Linie ist diejenige, in welcher der Muskel von seiner Insertionssehne getrennt wird.

einfache Zeichnung mag die Verhältnisse ungefähr veranschaulichen. Nachdem diess geschehen, wurde der Bulbus mit Hülfe der geschlossenen Schlinge stark nach innen rotirt, so dass die Hornhaut in dem innern Augenwinkel zu stehen kam und in dieser Lage fixirt, indem die freien Enden der angezogenen Schlinge auf der rechten Wange durch Heftpflasterstreifen befestigt wurden. [Bei der Anlegung dieses Verbandes hat man vor allen darauf zu sehen, dass die Hornhaut weit genug nach innen gewendet wird, dass, zur Vermeidung jeder gefährlichen Reaction, der fixirende Faden mit der Oberfläche der Hornhaut nicht in Contact steht, und dass durch denselben das Schliessen der Lider nicht verhindert wird.]

Wie nöthig es ist, in den unmittelbar der Operation folgenden Tagen einen bedeutenden Grad von Strabismus convergens zu erhalten, hat die Erfahrung gelehrt, dass sich während der definitiven Anheilung des vorgelagerten Muskels eine gewisse Retraction desselben geltend macht, und dass auch nach erfolgter Verlöthung seine Tractionen in den allermeisten Fällen weniger energisch wirken als die des normal organisirten Antagonisten. Diesen beiden Umständen ist es zuzuschreiben, dass die unmittelbar nach Entfernung des Fadens (c. 36 Stunden

nach der Operation) bestehende Convergenz noch ungefähr 3'''—3½''' betragen muss, wenn wir die ursprüngliche Abweichung nach aussen vollständig corrigiren wollen. Bei unserer Patientin betrug der Grad der Convergenz unmittelbar nach Herausnahme des Fadens über 3''', schon in den nächsten Tagen verringerte sie sich bedeutend und 1½ Wochen nach der Operation war nur noch c. 1''' von derselben vorhanden. Man darf sich also in jenen ersten Perioden durch das Vorhandensein eines scheinbar excessiven Effectes nicht täuschen und vielleicht gar zu einer Verringerung desselben bestimmen lassen. Denn auch der Ort der Muskelanlagerung ist in Wirklichkeit ein anderer, als es zu Anfang scheinen möchte. Ist die Operation richtig ausgeführt worden, so liegt das den vorgelagerten Muskel tragende Bindegewebslager auf der inneren Hornhautgrenze, ja ich erinnere mich Fälle gesehen zu haben, wo es ein grosses inneres Cornealsegment bedeckte und fast bis an die dem inneren Pupillarrande entsprechende Hornhautparthie heranreichte. Eine Verwachsung beider Theile ist natürlich wegen der die Hornhaut bedeckenden Epithelialschicht nicht zu fürchten. Wenn wir trotz dieses Verhältnisses den Muskel späterhin doch immer nur 1'''—2''' vom inneren Hornhautrand entfernt angelöthet finden, so erklärt sich das einfach daraus, dass das vordere Ende des Bindegeweblagers, welches den Muskel trägt, und das vordere Ende des Muskels selbst sich nicht decken, sondern dass ersteres letzteres meist um eine oder einige Linien nach vorn überragt.

Wie werden nach der Operation die Verhältnisse der lateralen Beweglichkeit sich formiren? Die Rücklagerung des R. externus muss von einer ziemlich excessiven Wirkung gefolgt sein, weil, genau genommen, die Muskellänge hierbei nicht vollständig erhalten wird, in-

dem jenes Stückchen der vorderen Insertion, durch welches die Schlinge gelegt wird, in Abzug kommt, und weil der Bulbus, wie oben bemerkt, durch den fixirenden Faden sehr stark nach innen gestellt wird. Supponiren wir also im Einklang mit der Erfahrung, dass die neue Insertion des R. externus 3‴ weit hinter die ursprüngliche zu liegen komme, so würde der daraus resultirende Beweglichkeitsdefect nach aussen über 3‴ betragen müssen. Nun ist aber schon zu Eingang dieser Krankengeschichte bemerkt worden, dass die Beweglichkeit des linken Auges nach aussen auf Grund des erhöhten mittleren Contractionszustandes des R. externus pathologisch um 1½‴—2‴ vermehrt war: bringen wir diess in Abzug, so wird die Beweglichkeit nur ein Deficit von etwa 2‴ zeigen. Noch günstiger werden die Resultate in Beziehung auf die Beweglichkeit nach innen sein. Wenn sich auch in sehr vielen Fällen das auf Grund der mangelnden Contractionsenergie des lange Zeit zur Unthätigkeit verwiesenen R. internus vorhandene Minus der Beweglichkeit durch eine Verrückung der neuen Muskelinsertion vor die normale nicht vollständig neutralisiren lässt, so wird dieses doch in genügendem Grade zu erreichen sein. Die Erfahrung lehrt, dass die Beweglichkeit nach innen einer normalen gegenüber nur um 1‴—1½‴ beschränkt bleibt, in günstigen Fällen dieser sogar aequal wird.

Es liegt in der Natur der Sache, dass die Erfolge der Vorlagerung nicht mit definitiver Bestimmtheit prognostisch zu umgränzen sind. Vorzüglich gilt diess in Bezug auf die *Herbeiführung einer richtigen mittleren Stellung*. Wir machen nämlich in einzelnen Fällen die Erfahrung, dass das operirte Auge, wenn es in der Zeit, in welcher keine weiteren Veränderungen zu erwarten sind, zur definitiven Beurtheilung kommt, sich entweder noch in einer leicht nach aussen oder in einer nach in-

nen schielenden Stellung befindet, so dass sich im ersten Falle der Effect als nicht ganz zureichend, im zweiten als etwas zu excessiv herausstellt. Je nach Maassgabe dieser Ablenkungen haben wir dann auf dem anderen Auge durch compensirende (partielle oder totale) Tenotomien des R. externus im ersten und des R. internus im zweiten Falle die Operation zu complementiren, und kämen hierbei ganz dieselben Principien zur Geltung wie sie bei Beseitigung des gewöhnlichen Strabismus concomitans in Kraft treten. Es darf diese Unsicherheit der Prognose nicht auffallend erscheinen, da wir doch unmöglich vorher wissen können, in welchem Grade der Atrophie und Contractionsschwäche wir den vorzulagernden Muskel antreffen, und wir vor allen Dingen darauf zu sehen haben, die mangelnde Beweglichkeit nach innen zu restituiren; haben wir diess mit Glück erreicht, so unterliegt es gar keiner weiteren Schwierigkeit, das auf Grund der mangelnden oder excessiven Operationswirkung vorhandene Schielen nach den einfachen Regeln der Tenotomie bei concomitirenden Ablenkungen definitiv zu beseitigen. In einzelnen Fällen können wir schon a priori auf die Nothwendigkeit, solche compensirende Tenotomien nachzuschicken, mit Bestimmtheit reflectiren. Steht die Hornhaut in Folge einer zu umfangreichen Durchschneidung des R. internus durch secundäre fibröse Entartung des R. externus sehr stark im äusseren Augenwinkel, so wird es mit seltenen Ausnahmen nothwendig werden, nach vollführter Vorlagerung späterhin eine Tenotomie des R. externus des andern Auges nachzusenden, weil wir, wenn wir den Effect allein durch die Operation des ersten Auges herbeiführen wollten, eine zu bedeutende, die Beweglichkeit nach aussen in zu hohem Maasse beschränkende Rücklagerung des R. externus riskiren müssten. Umgekehrt kommt es zuweilen vor, dass, während die Beweglichkeit

nach innen vollständig aufgehoben ist, eine secundäre Ablenkung nach aussen sich gar nicht oder doch nur in sehr geringem Grade eingestellt hat. Hier kann die Vorlagerung vorläufig nur den Zweck haben, die aufgehobene Beweglichkeit nach innen wieder herzustellen, und wird mit Erreichung dieses Zweckes immer ein artificieller Strabismus convergens provocirt werden. Selbstverständlich ist dieser dann durch eine Tenotomie des R. internus des anderen Auges zu beseitigen und muss der Operationseffect in Beziehung auf die bekannten Regeln nach dem Grade der herbeigeführten Ablenkung dosirt werden.

Ungefähr drei Wochen nach der ausgeführten Vorlagerung war der Zustand der Augen folgender: die Patientin fixirte, wie zu erwarten stand, mit dem rechten Auge. Eine Convergenzstellung des linken war hierbei nicht mehr nachzuweisen, doch zeigte sich dasselbe bei sehr minutiöser Prüfung eine Spur nach oben hin abgewichen. Wurde das linke Auge durch Verdeckung des rechten zur Fixation angeregt, so verfiel letzteres unter der deckenden Hand noch immer in eine sehr entschiedene ungefähr 2''' betragende Divergenz. Die Beweglichkeit des linken Auges nach aussen war im Vergleich zu der gleichnamigen Bewegung des rechten um c. $1\frac{1}{2}$''', die nach innen um c. 2''' beschränkt: es war demnach der Bewegungsbogen des linken Auges ausserordentlich gewachsen. Der Exophthalmus hatte sich bedeutend verringert, doch fiel derselbe eines stärkeren Klaffens der Lidspalte wegen noch immer auf. Die vorderen Ausläufer des vorgelagerten Muskels inserirten ungefähr 1''' vom inneren Hornhautrande entfernt, die trichterförmig eingesunkene Thränenkarunkel war demgemäss weiter nach vorn gerückt worden. Gesichtsschwindel und Diplopie, welche die Kranke in der der Operation zunächst

folgenden Zeit sehr stark genirt hatten, waren bereits sehr in den Hintergrund getreten. Nur bei der Interposition eines violett gefärbten Glases gab dieselbe Doppelbilder an und stand, der oben angedeuteten Abweichung gemäss, das Bild des linken Auges etwas tiefer als das des rechten.

Die spurweise Höhenabweichung des linken operirten Auges muss natürlich, sofern dieselbe nicht praeexistirend war, ihre mechanische Begründung in den durch die Vorlagerung herbeigeführten Verhältnissen haben. Beim Anlegen des Verbandes gleich nach der Operation ist aufmerksam darauf zu sehen, dass der Bulbus möglichst genau in der Horizontalen nach innen gerollt und behufs der Anheilung des vorgelagerten Muskels in dieser Richtung fixirt wird. Legt er sich etwas über oder unter seiner normalen Insertion an, so dass die durch die Resultirenden des R. externus und R. internus gelegte Ebene im ersten Falle schief nach innen-oben, im zweiten schief nach innen-unten von der Horizontalen declinirt, so muss sich dieser Fehler nach erfolgter Heilung in der herbeigeführten mittleren Stellung des Bulbus der Art reflectiren, dass derselbe im ersteren Falle etwas zu hoch, im zweiten etwas zu tief steht. Es ist bei unserer Patientin das Plus der Höhenstellung des linken Auges ein so geringes, dass ich es nur der Erwähnung werth halte, um durch Hinweisung auf seine Ursache jeden Operirenden vor der Vernachlässigung dieses Punktes zu warnen. Dieser Fehler schleicht sich besonders in jenen Fällen leicht ein, in denen schon früher zur Compensirung eines operativ herbeigeführten Strabismus divergens nach Dieffenbach's Vorgange eine Tenotomie des R. externus an demselben Auge ausgeführt worden war. Hier nämlich macht die Einlegung des Fadens besondere Schwierigkeiten. Man suche dann die Schlinge in dem episcleralen Bindegewebe in der Gegend der nor-

malen Muskelinsertion, oder genauer in dem dichten Narbengewebe zu befestigen, welches in Folge der früheren Operation zwischen dem zurückgelagerten Muskel und der Sclera sich gebildet hat. Da man hierbei die Verhältnisse benutzen muss wie sie sich eben bieten, geschieht es leicht, dass die Schlinge nicht genau so zu liegen kommt, wie es nothwendig ist, um durch Anziehen des Fadens nach innen den Bulbus ohne Nebenabweichungen genau in der Horizontalen nach innen zu rotiren. Es würde demgemäss, je nachdem zugleich eine fehlerhafte Nebenrollung nach oben oder unten bewirkt wurde, die neue Insertion des Muskels zu weit nach unten oder oben hin zu liegen kommen und die Hornhaut nach erfolgter Heilung pathologisch nach unten oder oben hin abweichen. Natürlich kann man bei genauer Aufmerksamkeit auf diese Verhältnisse jenen Fehlern durch eine zweckmässig zu modificirende Zugrichtung des fixirenden Fadens begegnen.

Was ferner die Abweichung des rechten Auges nach aussen anbelangt, während man dasselbe mit der Hand verdeckte und damit das linke zum Fixiren anregte, so liegt in dieser Erscheinung nichts Ungewöhnliches. Die Charactere der concomittirenden Ablenkung zeigen sich nach ausgeführter Faden-Operation in den meisten Fällen mehr minder verwischt, und kann diess auch nicht Wunder nehmen, wenn wir bedenken, welch ungleichartige Factoren auf beiden Augen die mittlere Stellung realisiren. In unserem concreten Falle z. B. kommt dieselbe auf dem rechten Auge in der normalen, physiologischen Weise zu Stande, auf dem linken jedoch durch Verrückung der Insertion eines schwächer wirkenden R. internus an weiter nach vorn gelegene Scleraltheile und durch Schwächung [Rücklagerung und Verkürzung] eines über die Norm thätigen R. externus. Der Umstand,

dass das rechte Auge unter der deckenden Hand einem namhaften Strabismus divergens verfällt, während das linke behufs der fixirenden Einrichtung nur wenig seine Stellung verändert, lässt mit Sicherheit darauf schliessen, dass die mittlere Stellung beider Augen beiderseits der Ausdruck einer viel gleichmässigeren Muskelspannung werden wird, wenn man rechts noch eine compensirende Tenotomie des R. externus nachsendet. Dieselbe wurde in der gewöhnlichen Weise in Ausführung gebracht und ergab sich dann auch in der nachfolgenden Zeit, dass bei unveränderter mittlerer Stellung des linken Auges während der Fixation des rechten jene Divergenzstellung des rechten Auges unter der deckenden Hand nur noch in minimem Grade existirte.

Um endlich das operative Problem unseres vorliegenden Falles vollständig zu lösen, blieb schliesslich übrig, die noch zum Theil vorhandene kosmetisch störende Prominenz des linken Auges definitiv zu beseitigen. Es geschieht diess in der überwiegenden Anzahl von Fällen schon durch die einfache Vorlagerung, reicht diese jedoch, wie hier, nicht völlig aus, so besitzen wir in der Tarsoraphie ein erwünschtes Mittel, das zu weite Klaffen der Lidspalte zur Norm zurückzuführen und das glotzende Aussehen des Auges damit ausserordentlich zu verbessern. Der augenblickliche Erfolg der Operation muss auch hier ein scheinbar sehr excessiver, und die Oeffnung der Lidspalte nach derselben erheblich geringer sein als die des anderen Auges, da selbst nach völlig consolidirter Verheilung der in's Bereich der Operation gezogenen (äusseren) Theile der Lider die Blinkbewegungen durch eine Zerrung des jene verbindenden Narbengewebes den unmittelbaren Erfolg nach und nach bedeutend beschränken.

Wir haben in der mitgetheilten Krankengeschichte einen jener Fälle beurtheilt, in welchen wegen einer sehr excessiv wirkenden Muskeldissection der erstrebte Effect in ausserordentlich starkem Grade überboten wurde. Viel häufiger geschieht es bei dem jetzt modificirten Verfahren der Schieloperation, welches selbst eine ungeübtere Hand vor so übertriebenen Wirkungen bewahrt, dass jene unglücklichen Folgen in geringerem, immerhin aber noch sehr störendem Grade sich einstellen. Die genaue Darlegung dieser Zustände befindet sich im Archiv für Ophthalmologie 3. Band, 1. Abtheilung, Seite 367, und sei es vergönnt, dieselben schliesslich übersichtlich anzuführen.

Ist die Beweglichkeit eines an Strabismus convergens operirten Auges nach innen in Folge der Operation relativ stark beschränkt (etwa um 2'''), dabei jedoch weder Strabismus divergens noch ein die entgegengesetzte Hälfte des Visirfeldes occupirende lästige Diplopie vorhanden, so wird eine corrigirende Operation überhaupt nicht angezeigt sein. Erfordert hingegen ein vorhandener secundärer Strabismus divergens ein operatives Eingreifen, so wird je nach Maassgabe der Abweichung eine einfache oder doppelseitige Tenotomie des R. externus in Anwendung kommen. Wenn hierbei die Beweglichkeit nach aussen auf ersterem Auge pathologisch vermehrt ist, so wird die Correction der mittleren Stellung und die Vermehrung der Beweglichkeit nach innen lediglich durch eine dreiste Tenotomie des R. externus auf diesem einen Auge zu erreichen sein. Ist jedoch ein pathologisches Plus der Beweglichkeit nach aussen nicht vorhanden, das bereits operirte Auge aber schon etwas prominent, so ist es bei einem leichten Grade von divergirendem Schielen gerathener, eine bessere mittlere Stellung durch die Tenotomie des R. externus des anderen Auges herbeizuführen.. — Wenn endlich

keine zu einem operativen Eingriff auffordernde, kosmetisch störende Ablenkung vorhanden ist, wohl aber eine auf frühere Operationen zu beziehende Diplopie, so kommen zur Beseitigung derselben ganz die früher (Cap. VIII) bei der operativen Behandlung der Diplopie angegebenen Grundsätze zur Geltung.

Schlussbemerkung.

Es ist in dem Vorhergehenden so vielfach von pathologischem Doppelsehen die Rede gewesen und die Bedeutung des statthabenden Modus der Diplopie und der Distancen der Doppelbilder so nachdrücklich urgirt worden, dass ich schliesslich einige der Erfahrung entnommene practische Regeln über die Art und Weise der Prüfung jener Anomalie hinzufügen möchte.

Handelt es sich darum, die Grenzlinie der Gebiete des Einfach- und Doppelsehens genau zu bestimmen, so ist es unerlässlich, die Prüfung von zwei entgegengesetzten Seiten aus vorzunehmen. Man bringe das Gesichtsobject zuerst in das Gebiet des entschiedenen Einfachsehens und nähere sich successive dem anderen Gebiete; hat man auf diese Weise die Grenzstellung bestimmt, an welcher die Diplopie beginnt, so wiederhole man nun die Prüfung, indem man von dem Gebiete, in welchem entschieden doppelt gesehen wird, ausgeht, nach und nach sich dem Bereiche des Einfachsehens nähernd. In den meisten Fällen wird man finden, dass die Resultate dieser doppelten Prüfung nicht vollständig congruiren, sondern dass im ersten Falle das Gebiet des Einfachsehens, im zweiten das des Doppelsehens etwas grösser ausfällt. Ich setze z. B. den Fall, eine auf irgend einer Form von Strabismus convergens beruhende Diplopie sei operativ in Angriff genommen und durch einen einmaligen Eingriff zum Theil beseitigt worden, so dass nun für die Nähe eine richtige Einstellung stattfinde, während die Ablenkung für grössere Entfernungen noch in einem

gewissen Grade fortbestände. Entfernt man sich mit der zur Prüfung benutzten Kerzenflamme langsam von dem Kranken, so wird er bis zu einem gewissen Grenzpunkte, welcher in 8′ Entfernung liegen mag, einfach zu sehen im Stande sein. Geht man hingegen von dem Gebiete aus, in welchem der Kranke entschieden doppelt sieht und nähert sich successive, so wird jetzt das Gebiet des Doppelsehens ihm näher liegen als vorher, und Einfachsehen vielleicht erst bei einer Annäherung bis auf 4′ stattfinden. Je nachdem nämlich die Intentionen von Anfang an mehr darauf gerichtet werden, einfach oder doppelt zu sehen, werden die Grenzstellungen mehr zu Gunsten des einen oder andern ausfallen. Ganz ebenso müssten wir verfahren, wenn es die Ermittelung einer seitlich gelegenen Grenzlinie jener beiden Gebiete gilt, oder wenn wir den corrigirenden Einfluss der Prismen prüfen wollen. Kommt es auch häufig vor, dass sich bei diesen Untersuchungen keine namhaften Differenzen herausstellen, so sind auf der anderen Seite die Fälle keine Seltenheiten, in welchen die Resultate sehr wesentlich verschieden sind. — Man begnüge sich ferner nicht mit den Ergebnissen des momentanen Versuchs. Es kommen häufig Objectslagen vor, für welche beim augenblicklichen Versuch Einfachsehen besteht, während bei längerer Fixation Doppelbilder auftauchen, die je nach Umständen sich erheblich von einander entfernen. Auch das Umgekehrte findet nicht selten statt: Doppelbilder, welche im ersten Augenblick noch namhafte Distancen zeigen, vereinigen sich oft während einer aufmerksamen, andauernden Fixation. — Dass ceteris paribus die Doppelbilder leichter hervortreten und ihre Distancen oft grösser werden, wenn man die beiderseitigen Netzhauteindrücke dadurch von einander differenzirt, dass man das eine Auge mit einem bunten (violetten) Glase bewaffnet, ist bereits erwähnt worden. — Erst mit Hülfe dieser verschiedenen Modifi-

cationen der Untersuchung wird man in geeigneten Fällen mit Rücksicht auf die dabei etwa hervortretenden Varietäten in den Distancen und dem sonstigen Charater der Doppelbilder, zu sicheren Anschauungen gelangen können.

Eines verdient noch besonders hervorgehoben zu werden. Sind die Doppelbilder in mehrfachem Sinne von einander entfernt, gesellt sich z. B. zu einer Höhen- eine Lateraldistance, so erleichtert man den Kranken die Abschätzung der Entfernungen der Doppelbilder ungemein, wenn man die eine Abweichung prismatisch corrigirt und nun die übrig bleibende für sich dem Examen unterwirft. Selbstverständlich ist dabei immer auf die bei der zu prüfenden Stellung der Augenaxen etwa stattfindende Meridianneigung Rücksicht zu nehmen, weil bei der dadurch herbeigeführten Verrückung der Netzhaut-Quadranten ein genau vertikal oder genau horizontal angelegtes Prisma in dem ersteren Falle zugleich die seitlichen, im zweiten zugleich die Höhendistancen der Doppelbilder beeinflussen muss. Auch stattfindende Schiefheiten unter oder in grossen seitlichen Entfernungen von einander stehender Bilder pflegen von den Kranken nicht selten genauer angegeben zu werden, wenn man sie durch Prismen in geeigneter Weise nähert. — Was das Näher- oder Fernerstehen der Bilder anbelangt, auf welches wir bei unseren Analysen mit geringen Ausnahmen weniger Gewicht legten, so gleicht sich diese Differenz fast immer spontan aus, wenn eine sehr sorgfältige prismatische Correction der gleichzeitig stattfindenden Höhen- oder Seitendistancen herbeigeführt wird. — Wie wichtig es endlich ist, wechselweise mit beiden Augen fixiren zu lassen, da hierbei die Distancen der Doppelbilder sehr oft sich bedeutend verändern, ist bereits mehrfach erwähnt worden.



Druck von W. Büxenstein in Berlin.

Sinnentstellende Druckfehler.

Seite 13, letzte Zeile von unten: statt R. inferior liess R. inferior.
„ 14, Zeile 5 von oben: statt Meridianebne liess Medianebne.
„ 20, „ 11 von unten: statt 7,5; liess 7,5:
„ 41, „ 4 von unten: statt dem liess den.
„ 72, „ 4 von unten: statt indentischer liess identischer.
„ 80, statt x''' ist immer X zu lesen.
„ 91, „ 7 von unten: statt bedeutender liess bedeutenderer.
„ 142, „ 5 von unten: statt Abweichung des in liess Abweichung im Sinne des in.
„ 187, „ 2 von oben: statt 7—9' liess 7—9''.
„ 226; „ 19 von unten: statt Sehaxe liess Sehaxen.





